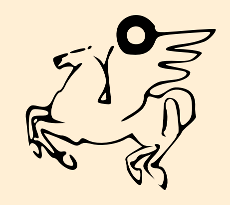


*I. Artobolevski*

# Les Mécanismes Dans la Technique Moderne

*Tome 5*

## Mécanismes hydrauliques, mécanismes pneumatiques et mécanismes électriques

*Deuxième partie*

## Mécanismes électriques

*Éditions MIR • Moscou*

И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ

# МЕХАНИЗМЫ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ

## Том 5

## Гидравлические, пневматические и электрические механизмы

### Часть вторая

### Электрические механизмы

Издательство «Наука»
Москва

# Les mécanismes dans la technique moderne

---

par I. ARTOBOLEVSKI

---

Tome 5

## Mécanismes hydrauliques, mécanismes pneumatiques et mécanismes électriques

Deuxième partie

## Mécanismes électriques

A l'usage
des ingénieurs, constructeurs
et inventeurs

Editions Mir · Moscou

Traduit du russe
par V. KOTLIAR

*На французском языке*

# Table des matières

*Tableau 1*

**Index des mécanismes classés suivant leur type structural**

| Groupe de mécanismes | | | | |
|---|---|---|---|---|
| nº du groupe | VI | | | |
| Dénomination du groupe | Mécanismes électriques simples | | | |
| Indice du groupe | EIS | | | |
| | nºs d'ordre | Dénomination | Indice du sous-groupe | nºs des mécanismes |
| | 1 | Mécanismes des étrangleurs et des distributeurs | ED | 721-730 |
| | 2 | Mécanismes des relais | R | 731-744 |
| | 3 | Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai | ME | 745-824 |
| | 4 | Mécanismes des régulateurs | Rg | 825-827 |
| | 5 | Mécanismes des accouplements | Ac | 828-832 |
| | 6 | Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage | AV | 833-834 |
| | 7 | Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement | CE | 835-840 |
| | 8 | Mécanismes pour opérations mathématiques | OM | 841 |
| | 9 | Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux | Dsp | 842-860 |

*Tableau 1 (suite)*

| Groupe de mécanismes | | | | |
|---|---|---|---|---|
| nº du groupe | VII | | | |
| Dénomination du groupe | Mécanismes électriques à leviers | | | |
| Indice du groupe | ElL | | | |
| | nºs d'ordre | Dénomination | Indice du sous-groupe | nºs des mécanismes |
| | 1 | Mécanismes des relais | R | 861-888 |
| | 2 | Mécanismes des régulateurs | Rg | 889-898 |
| | 3 | Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai | ME | 899-926 |
| | 4 | Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage | AV | 927-929 |
| | 5 | Mécanismes d'entraînement | Ent | 930-931 |
| | 6 | Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation | TA | 932-940 |
| | 7 | Mécanismes des freins | Fr | 941-946 |
| | 8 | Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement | CE | 947-970 |
| | 9 | Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux | Dsp | 971-983 |

| Groupe de mécanismes | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $n^o$ du groupe | VIII | | | |
| Dénomination du groupe | Mécanismes électriques à engrenages | | | |
| Indice du groupe | EIE | | | |
| | $n^{os}$ d'ordre | Dénomination | Indice du sous-groupe | $n^{os}$ des mécanismes |
| | 1 | Mécanismes des relais | R | 984-1002 |
| | 2 | Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai | ME | 1003-1011 |
| | 3 | Mécanismes des régulateurs | Rg | 1012-1016 |
| | 4 | Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation | TA | 1017 |
| | 5 | Mécanismes de commande | Cd | 1018 |
| | 6 | Mécanismes d'entraînement | Ent | 1019-1034 |
| | 7 | Mécanismes des accouplements | Ac | 1035 |
| | 8 | Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage | AV | 1036-1037 |
| | 9 | Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux | Dsp | 1038-1047 |

| Groupe de mécanismes | | | | |
|---|---|---|---|---|
| nº du groupe | IX | | | |
| Dénomination du groupe | Mécanismes électriques composés | | | |
| Indice du groupe | EIC | | | |
| | nºs d'ordre | Dénomination | Indice du sous-groupe | nºs des mécanismes |
| | 1 | Mécanismes des relais | R | 1048-1055 |
| | 2 | Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai | ME | 1056-1114 |
| | 3 | Mécanismes pour opérations mathématiques | OM | 1115-1116 |
| | 4 | Mécanismes des étrangleurs et des distributeurs | ED | 1117-1118 |
| | 5 | Mécanismes des régulateurs | Rg | 1119-1129 |
| | 6 | Mécanismes d'entraînement | Ent | 1130-1136 |
| | 7 | Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation | TA | 1137-1141 |
| | 8 | Mécanismes des accouplements | Ac | 1142-1144 |
| | 9 | Mécanismes des freins | Fr | 1145 |
| | 10 | Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux | Dsp | 1146-1155 |

*Tableau 2*

**Index des mécanismes classés suivant leur mode de fonctionnement**

| n$^{os}$ d'ordre | Indice du sous-groupe | Sous-groupe | Indice du groupe | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | E\|S | E\|L | E\|E | E\|C |
| 1 | Ac | Mécanismes des accouplements | 828-832 | — | 1035 | 1142-1144 |
| 2 | AV | Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage | 833-834 | 927-929 | 1036-1037 | — |
| 3 | CE | Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement | 835-840 | 947-970 | — | — |
| 4 | Cd | Mécanismes de commande | — | — | 1018 | — |
| 5 | Dsp | Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux | 842-860 | 971-983 | 1038-1047 | 1146-1155 |
| 6 | ED | Mécanismes des étrangleurs et des distributeurs | 721-730 | — | — | 1117-1118 |

*Tableau 2 (suite)*

| $n^{os}$ d'ordre | Indice du sous-groupe | Sous-groupe | Indice du groupe | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | EIS | EIL | EIE | EIC |
| 7 | Ent | Mécanismes d'entraînement | — | 930-931 | 1019-1034 | 1130-1136 |
| 8 | Fr | Mécanismes des freins | — | 941-946 | — | 1145 |
| 9 | ME | Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai | 745-824 | 899-926 | 1003-1011 | 1056-1114 |
| 10 | OM | Mécanismes pour opérations mathématiques | 841 | — | — | 1115-1116 |
| 11 | R | Mécanismes des relais | 731-744 | 861-888 | 984-1002 | 1048-1055 |
| 12 | Rg | Mécanismes des régulateurs | 825-827 | 889-898 | 1012-1016 | 1119-1129 |
| 13 | TA | Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation | — | 932-940 | 1017 | 1137-1141 |

# VI

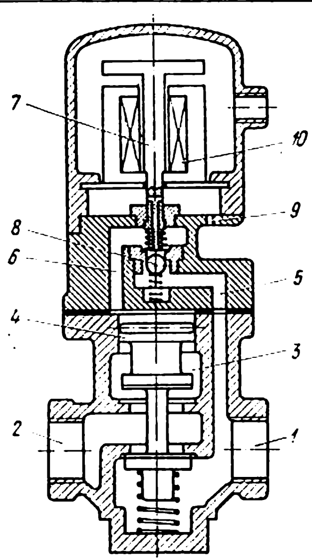
# Mécanismes électriques simples

# ElS

1. Mécanismes des étrangleurs et des distributeurs ED (721-730). 2. Mécanismes des relais R (731-744). 3. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (745-824). 4. Mécanismes des régulateurs Rg (825-827). 5. Mécanismes des accouplements Ac (828-832). 6. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage AV (833-834). 7. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement CE (835-840). 8. Mécanismes pour opérations mathématiques OM (841). 9. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux Dsp (842-860).

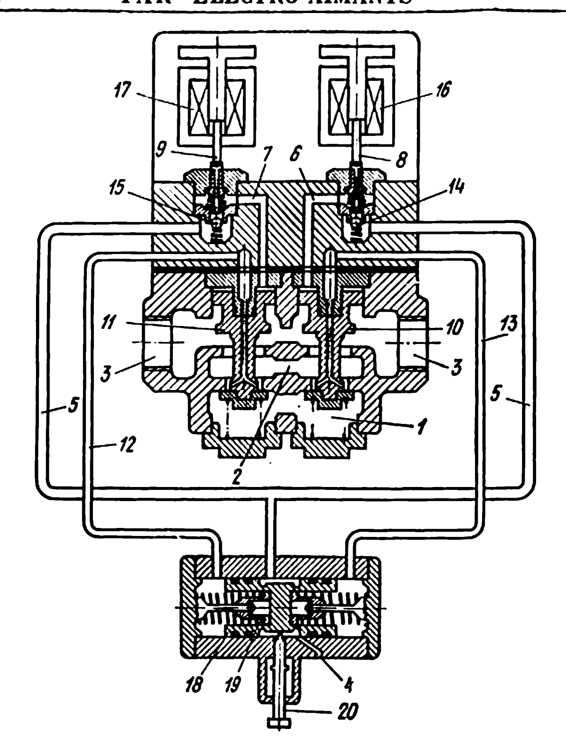
## 1. Mécanismes des étrangleurs et des distributeurs (721-730)

| 721 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR D'AIR À DEUX POSITIONS À TROIS VOIES ASSERVI À UN ÉLECTRO-AIMANT | EIS ED |
|---|---|---|




L'air comprimé en provenance de la canalisation entre par l'orifice *1*; l'orifice *2* communique avec l'enceinte *3* mise à l'air libre par un orifice non représenté sur la figure. En même temps l'air traverse le canal *5* et accède au clapet à bille *8*. Le canal *6* est mis à l'air libre par des percements de l'armature *7* et l'orifice *9*. Après la mise sous tension de la bobine *10*, celle-ci attire l'armature qui descend en surmontant la résistance du ressort. Au début de son déplacement, la bille *8* obture le percement central de l'armature, coupant de l'atmosphère le canal *6*. Lorsque l'armature continue à descendre, la bille *8* se trouve repoussée, et l'air passe du canal *5* dans le canal *6*. Sollicité par l'air comprimé, le plongeur *4* se porte vers le bas en surmontant la résistance du ressort, et l'air s'écoule de l'orifice *1* dans l'orifice *2* séparé de l'enceinte *3*. Après la coupure de la bobine de l'électro-aimant *10*, l'armature *7* revient vers le haut sous l'action de son ressort, le clapet à bille *8* se referme, et le canal *6* se met à l'air libre. Ensuite le plongeur *4*, sollicité par son ressort, reprend la position représentée sur la figure. Les distributeurs de ce type sont employés pour commander des dispositifs exécutifs à simple effet.

| 722 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR D'AIR À DEUX POSITIONS À COMMANDE PAR ÉLECTRO-AIMANTS | EIS ED |
|---|---|---|

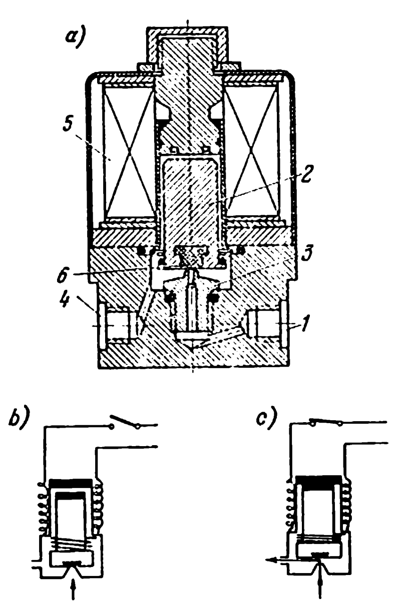



L'air comprimé venant de la canalisation entre dans l'enceinte *1* à travers un orifice non représenté sur la figure; l'enceinte *2* reliée au dispositif exécutif représente la sortie du distributeur. En état inactif l'enceinte *2* se trouve mise à l'air libre au moyen de deux orifices *3*. En outre, l'air venant de la canalisation est conduit dans l'orifice *4* du distributeur spécial pour aller ensuite par les conduites *5* vers les sorties de deux distributeurs à trois voies asservis aux aimants électriques. Lorsque les bobines des électro-aimants *16* et *17* sont mises hors circuit, les armatures *8* et *9* occupent les positions représentées sur la figure sous l'action de leurs ressorts. Des percements dans les armatures *8* et *9* servent à mettre à l'air libre les canaux *6* et *7*.

Aussi les plongeurs *10* et *11* occupent-ils, sous l'action des ressorts, la position montrée sur la figure. Branchées en parallèle, les deux bobines *16* et *17* se mettent à actionner simultanément après la fermeture du circuit électrique. Les armatures *8* et *9* descendent, et les billes *14* et *15* obturent d'abord les orifices centraux de mise à l'air libre, puis elles se trouvent repoussées et laissent l'air comprimé en provenance des conduites *5* envahir les canaux *6* et *7*. Sollicités par la pression de l'air, les plongeurs *10* et *11* descendent en coupant l'enceinte *2* des orifices de mise à l'air libre *3* et établissant la communication entre cette enceinte et l'enceinte *1*. L'air contenu dans l'enceinte *1* sort dans l'enceinte de sortie *2*. Dans le cas d'une défaillance de l'un des plongeurs *10* et *11* due à une défectuosité quelconque — enroulement de bobine grillé, panne d'une servo-valve, coincement du plongeur lui-même — aucune élévation de pression d'air à la sortie *2* du distributeur n'aura cependant lieu. Cela tient à ce que l'orifice réunissant les enceintes *1* et *2* est sensiblement moins large que l'orifice de mise à l'air libre de l'enceinte *2*. La totalité de l'air venant à travers le distributeur en bon état s'échappera dans l'atmosphère à travers le distributeur défectueux. L'air qui passe par les orifices reliant les enceintes *1* et *2* traverse les canaux internes des plongeurs *10* et *11* et pénètre dans les conduites *12* et *13*. Dans le cas où l'un des distributeurs a bien fonctionné tandis que l'autre n'a pas changé de position, la pression dans l'un de ces derniers canaux reste la même que dans la canalisation, tandis que l'air contenu dans l'autre canal se trouve sous la pression atmosphérique. La pression d'air repousse le plongeur *18* du distributeur spécial qui déplace la douille *19* en surmontant la résistance du ressort. Après le déplacement du plongeur *18* l'air cesse d'alimenter les entrées des distributeurs asservis à travers les canaux *5*, et le plongeur *18* est retenu dans sa nouvelle position par l'arrêtoir *20*. Ainsi donc, en cas de mise hors service de l'un des distributeurs, l'air arrivant à travers l'autre distributeur s'échappe dans l'atmosphère, après quoi le second distributeur vient se fermer. Afin de remettre le système en action, on doit actionner manuellement l'arrêtoir *20*. L'existence de deux distributeurs débitant en parallèle et d'un dispositif chargé d'assurer leur fonctionnement synchronisé améliore beaucoup la fiabilité du système de commande.

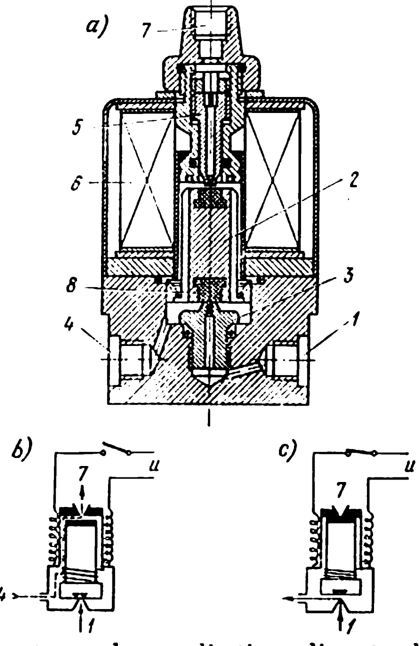


| 723 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR D'AIR À DEUX POSITIONS DEUX À VOIES À COMMANDE PAR ÉLECTRO-AIMANT | EIS<br>ED |
|---|---|---|



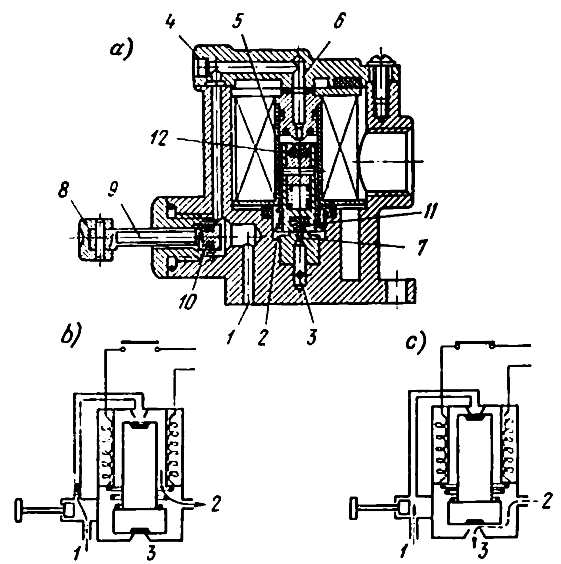

L'air comprimé venant de la canalisation est envoyé dans l'orifice *1* du distributeur (fig. *a*). Le plongeur *2*, retenu par son ressort dans la position représentée sur la figure, obture par son grain de caoutchouc *6* l'ouverture du raccord *3*. Mise sous tension, la bobine *5* attire le plongeur *2* qui laisse passer l'air de l'orifice *1* vers l'orifice *4* à travers le raccord *3*. Les figures *b* et *c* illustrent schématiquement le principe de fonctionnement du distributeur.

| 724 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR D'AIR À TROIS VOIES À SOUPAPE À COMMANDE PAR ÉLECTRO-AIMANT | EIS ED |
|---|---|---|

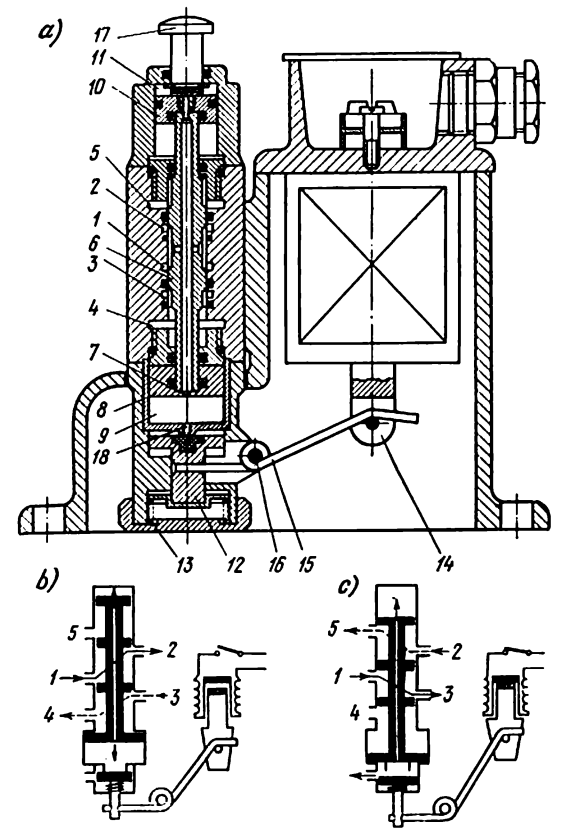



L'air arrivant par la canalisation alimente l'orifice *1*, l'orifice *4* est la sortie du distributeur. Si l'électro-aimant *6* n'est pas sous tension, le plongeur *2* retenu par son ressort occupe la position montrée sur la figure *a* et obture par son grain de caoutchouc *8* l'ouverture de la douille *3*. La sortie *4* est reliée par des rainures du plongeur *2* et le percement central de la douille *5* avec l'orifice de mise à l'air libre *7*. Mis sous tension, l'électro-aimant *6* fait remonter le plongeur *2* qui surmonte la résistance du ressort, ferme par son grain de caoutchouc supérieur l'ouverture de la douille *5* et ouvre celle de la douille *3*. L'air entrant par *1* sort par *4*. Les figures *b* et *c* illustrent schématiquement le principe de fonctionnement du distributeur.

| 725 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR D'AIR À TROIS VOIES À SOUPAPE À COMMANDE PAR ÉLECTRO-AIMANT | EIS<br>ED |
|---|---|---|



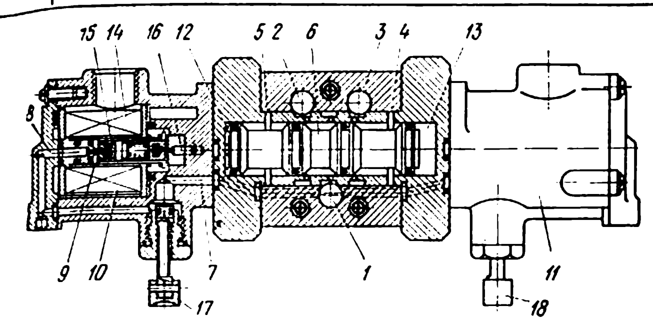

L'air arrivant par la canalisation entre par l'orifice *1*, traverse successivement l'orifice *6* du couvercle *4* et les rainures du plongeur *5* et accède à l'enceinte *2* liée à la sortie du distributeur. Mis sous tension, l'électro-aimant soulève le plongeur *5* dont le grain de caoutchouc *12* obture l'orifice *6*. En même temps son second grain de caoutchouc *11* démasque l'orifice *7* en reliant la sortie du distributeur à l'orifice de mise à l'air libre *3*. Le courant cessant d'alimenter l'électro-aimant, le plongeur *5* revient à la position montrée sur la figure *a* sous l'action du ressort. Le distributeur est doté d'un dispositif supplémentaire de commande manuelle dont on se sert pour faire un réglage ou remédier à un défaut. Lorsqu'on appuie sur le bouton *8*, le plongeur *10* se déplace et ferme l'orifice *1* d'alimentation en air comprimé, tandis que l'enceinte *2* se met à l'air libre grâce aux rainures pratiquées sur le poussoir *9*. Les figures *b* et *c* illustrent schématiquement le principe de fonctionnement du distributeur.




L'air venant de la canalisation attaque l'enceinte *1*, puis successivement les enceintes *2*, *9* et *11*. La seconde sortie du distributeur *3* est liée à l'enceinte *4* se trouvant à l'air libre. Par suite de la différence des pressions exercées sur les pistons *8* et *10* le plongeur *6* occupe la

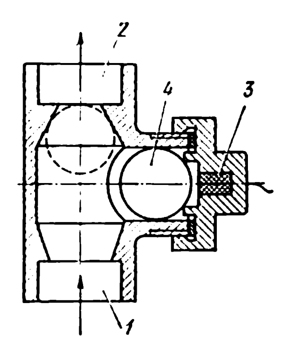
position représentée sur la figure *a*. Mis sous tension, l'électro-aimant attire l'armature *14* laquelle fait tourner le levier *15* par rapport à son axe *16*. Le plongeur *12* descend en surmontant la résistance du ressort *13* et ouvre les orifices *18* et *7*. La pression dans *9* devient pratiquement égale à la pression atmosphérique, tandis que la pression dans *11* demeure inchangée; le piston *6* descend. Après cette commutation l'air venant de la canalisation attaque l'enceinte *3*, tandis que l'enceinte *2* se met en communication avec l'enceinte *5* mise à l'air libre. Lorsque l'électro-aimant se débranche, l'orifice *18* se referme, et le plongeur reprend la position montrée sur la figure *a*. On peut aussi commander le plongeur du distributeur par action manuelle sur le bouton *17*. Les figures *b* et *c* illustrent schématiquement le principe de fonctionnement du distributeur.

| 727 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR D'AIR À PLONGEURS À DEUX POSITIONS À CINQ VOIES À COMMANDE PAR ÉLECTRO-AIMANTS | EIS ED |
|---|---|---|

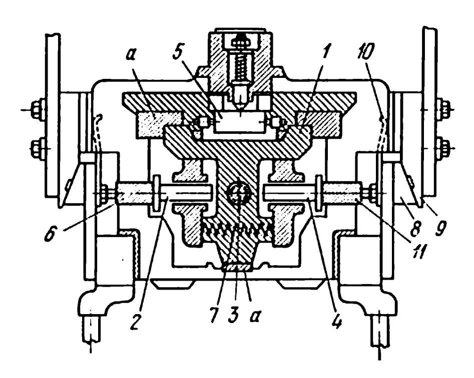



L'air entre par l'orifice *1* du distributeur, puis, lorsque le plongeur *6* occupe la position représentée sur la figure, l'air passe par l'orifice *2* conduisant à un dispositif exécutif. L'orifice *3* communique avec l'enceinte *4* mise à l'air libre. En même temps, à travers les orifices *7*, l'air parvient aux orifices *8* de deux servo-valves *10* et *11* à commande électromagnétique. Tant que les bobines des servo-valves ne sont pas sous tension, l'air entrant par *8* accède aux enceintes *9*, traverse les rainures du plongeur *15* et des percements internes et débouche dans les enceintes *12* et *13* du distributeur. Comme la pression de part et d'autre du plongeur *6* est la même, ce plongeur garde la position représentée sur la figure. Après la mise sous tension de la bobine *14* de la servovalve *11* (montrée non coupée sur la figure, pour simplifier), la bobine fait rentrer le plongeur *15* qui masque l'orifice *8* et ouvre l'orifice *16* de mise à l'air libre. Il se produit donc la mise à l'air libre de l'enceinte *9* de la valve *11* et, par conséquent, de l'enceinte *13* du distributeur. La pression *12* restant inchangée, le plongeur *6* se déplace vers la droite. L'orifice *1* se trouve en communication avec l'orifice *3*, et l'orifice *2* avec l'enceinte *5* mise à l'air libre. Pour faire revenir le plongeur à l'origine, il y a lieu de mettre sous tension la bobine de la valve *10* sans actionner la bobine de la valve *11*. Les boutons *17* et *18* sont prévus pour actionner manuellement le distributeur en vue d'un réglage, ainsi que pour remédier à un défaut quelconque qui se serait manifesté dans le système de commande électrique.

| 728 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR À COUPURE D'AIR À DEUX VOIES À COMMANDE ÉLECTRIQUE | EIS ED |
|---|---|---|

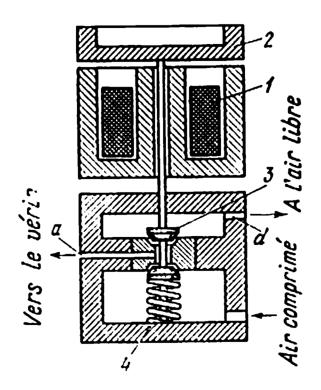



L'air ou le liquide entre par l orifice *1* et vient sortir par l'orifice *2*. L'amenée d'une impulsion électrique provoque la mise à feu de la charge de poudre *3* et le délogement de la bille *4* laquelle obture la sortie par *2*. Ce distributeur équipe les systèmes de commande des matériels d'artillerie.



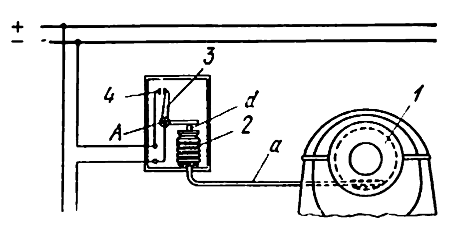

La vis de translation *3* déplace le chariot *1*, mobile sur les guidages *a*, dans la direction perpendiculaire au plan de la figure. Le chariot porte trois galets *2*, *4*, *5*. Les galets *2* et *4* ferment les contacts du circuit secondaire, tandis que le galet *5* met en action une minuterie qui définit le temps de passage du courant de soudage. Lorsque le chariot *1* se déplace, les galets *2* et *4* sollicités par le ressort *7* font pression sur les doigts *6* et *11* en fermant les contacts *8* et *9*. Les ressorts *10* ramènent les contacts à l'origine après que les galets *2* et *4* passent sur les doigts suivants.

| 730 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR ÉLECTRO-PNEUMATIQUE À SOUPAPE | EIS ED |
|---|---|---|



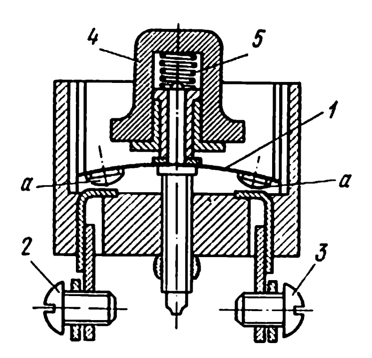

Mise sous tension, la bobine *1* du distributeur électropneumatique attire l'armature *2* qui fait descendre la soupape *3* et établit la communication entre le canal *a* conduisant au vérin et un autre canal amenant de l'air comprimé à partir d'un réservoir. Lorsque la bobine *1* n'est pas sous tension, le ressort *4* soulève l'armature *2* avec la soupape *3*, auquel cas le canal *a* se trouve mis à l'air libre à travers le canal *d*. On voit sur la figure la position intermédiaire de l'armature.

| 731 | MÉCANISME DU RELAIS THERMIQUE DE PROTECTION | EIS R |
|---|---|---|



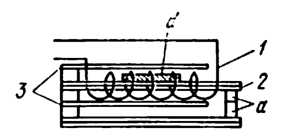

Ce relais peut avoir comme élément sensible un cylindre mince *1* introduit, par exemple, dans un palier (si le relais protège les paliers contre un échauffement excessif) ; rempli de liquide, le cylindre *1* est relié par le tuyau *a* à la chambre interne du soufflet *2*. Quand le soufflet *2* se distend sous l'action du liquide dilaté par échauffement à l'intérieur du cylindre *1*, la tige *d* fixée sur le soufflet *2* fait tourner le levier *3* autour de son axe fixe *A*. Le contact *4* se ferme en envoyant le signal de surchauffe.

| 732 | MÉCANISME DU COUPE-CIRCUIT THERMIQUE À BILAME | ElS R |
|---|---|---|



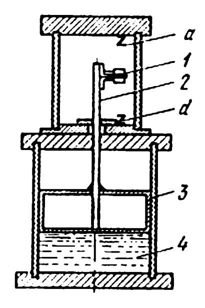

Echauffée par le courant qui la parcourt, la bilame *1* se déforme et, dans le cas où l'intensité du courant excède une valeur de consigne, ouvre les contacts *a* qui coupent l'alimentation des appareils en courant électrique et ouvrent le circuit entre les bornes *2* et *3*. Pour rétablir le circuit coupé, on appuie sur le bouton *4* abritant le ressort *5*.

| 733 | MÉCANISME DU RELAIS THERMIQUE TEMPORISÉ A BILAME | ElS R |
|---|---|---|



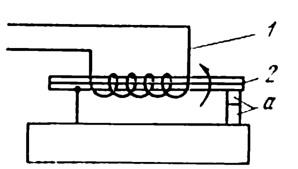

Lorsque le courant électrique circule dans l'enroulement *1*, la bilame *2*, en se déformant, ouvre les contacts *a*; l'ouverture se produit avec un certain retard défini à l'aide d'une plaquette de cuivre *d* dont la fonction est de modifier la capacité thermique du système. Les armatures *3* s'opposent à la dissipation de l'énergie thermique.

| 734 | MÉCANISME DU RELAIS À FLOTTEUR | ElS R |
|---|---|---|



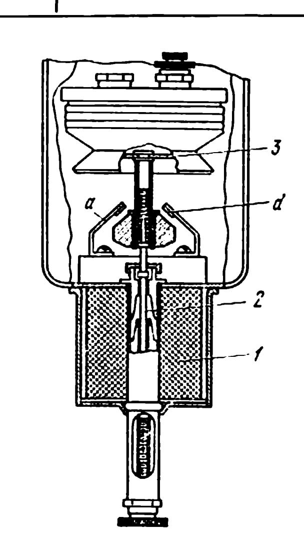

La hauteur du pont contacteur *1* fixé sur la tige *2* du flotteur *3* dépend du niveau de liquide dans le réservoir *4*. Lorsque le niveau est maximal, le pont contacteur *1* remonte avec le flotteur *3* et ferme le contact supérieur *a*. Lorsque le minimum de niveau est atteint, il se produit la fermeture du contact inférieur *d*. Pour régler la plage des niveaux de liquide dans le réservoir *4* maintenue par le relais, on modifie l'écartement des contacts *a* et *d*.

| 735 | MÉCANISME DU RELAIS THERMIQUE DE PROTECTION À BILAME | EIS R |
|---|---|---|




Lorsque l'intensité du courant qui circule dans l'enroulement *1* dépasse une valeur de consigne, la bilame *2* se déforme en provoquant l'ouverture des contacts *a*.

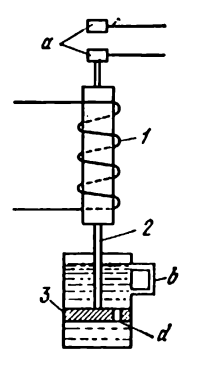
| 736 | RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE À TEMPORISATION PNEUMATIQUE | EIS R |
|---|---|---|



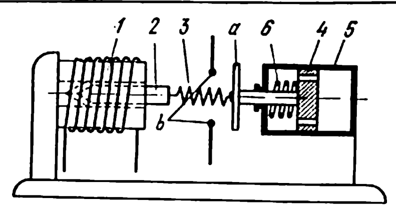

Le noyau *2* du solénoïde *1* est relié au piston *3* qui se déplace à l'intérieur d'un cylindre à valve. L'excitation du solénoïde *1* a pour effet le soulèvement du piston *3* lequel chasse l'air du cylindre à travers la valve, ce qui retarde la mise en circuit des contacts *a* et *d*.

| 737 | MÉCANISME DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE À TEMPORISATION HYDRAULIQUE | EIS R |
|---|---|---|

Parcouru par le courant, le solénoïde *1* fait rentrer le noyau *2* qui ferme les contacts *a*. La temporisation nécessaire est assurée par un amortisseur dont le piston *3* est solidaire du noyau *2*. Pour régler la temporisation, on change le diamètre de l'orifice *d* percé dans le piston *3*. Une dérivation *b* est prévue pour réaliser une fermeture rapide du contact *a* en fin de la course du piston *3*.

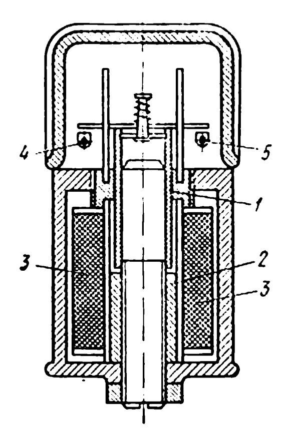



| 738 | MÉCANISME DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE À TEMPORISATION HYDRAULIQUE | EIS R |
|---|---|---|

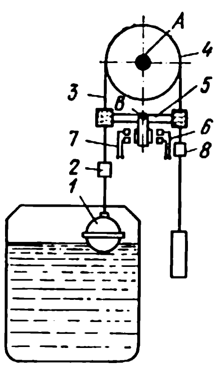



L'excitation du solénoïde *1* provoque l'attraction du noyau *2* relié par le ressort *3* à la tige du piston *4* lequel se déplace dans le cylindre *5* rempli d'un liquide visqueux. Pendant le déplacement du piston le liquide s'écoule d'une chambre à l'autre en franchissant des trous de faible diamètre percés dans le piston *4* dont la tige porte une lame de contact *a*. La vitesse de mouvement du piston est fonction de la viscosité du liquide et du diamètre des trous. Les contacts *b* ne se ferment donc qu'au bout d'un certain temps après la mise sous tension du solénoïde *1*. Le ressort *6* ramène le piston *4* à sa position initiale.

| 739 | MÉCANISME DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTRIQUE | EIS R |
|---|---|---|

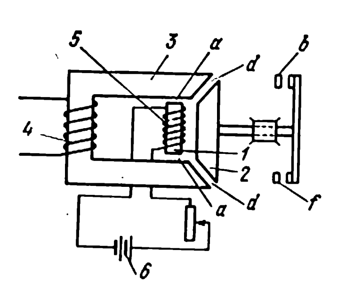



Ce relais équipe les circuits de courant continu. La temporisation qu'il assure est d'autant plus prolongée que l'intensité de courant du moteur électrique est plus élevée. Une douille d'aluminium *1* coulisse librement dans l'entrefer du relais et prend appui sur le cylindre d'acier creux *2* qu'un filetage permet de déplacer vers le haut ou vers le bas. La douille d'aluminium *1* représente l'enroulement secondaire d'un transformateur court-circuité, dont le primaire est la bobine *3* branchée en série avec le circuit du moteur. Lorsque le courant électrique attaque l'enroulement de la bobine *3*, celle-ci engendre des lignes de force que coupe la douille *1*. Lorsque l'intensité du courant traversant la bobine *3* varie, une f.é.m. est induite dans la douille *1* et un courant électrique y apparaît. L'interaction engagée entre le courant qui traverse la douille *1* et le flux magnétique de la bobine *3* tend à projeter la douille *1* vers le haut d'autant plus énergiquement que l'intensité de courant dans la bobine *3* est plus élevée; la douille *1* disjoint alors les contacts *5* et *4*. La temporisation réalisée par le relais est d'autant plus marquée que la hauteur de projection de la douille a été plus importante.



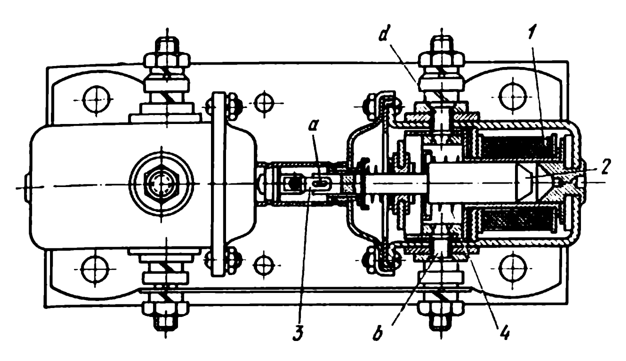

Si le niveau de liquide dans le récipient dépasse le niveau établi, le flotteur *1* remonte, et la bague *2*, fixée sur l'élément flexible *3* chaussant la poulie *4* mobile en rotation autour de son axe fixe *A*, fait basculer le culbuteur *5* sur son axe fixe *B* et fermer les contacts de droite *6*. Lorsque le niveau de liquide devient anormalement bas, le culbuteur *5* bascule dans le sens opposé sous la pression de la bague *8* et ferme les contacts de gauche *7*.

| 741 | MÉCANISME DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE À RÉPONSE RAPIDE | EIS R |
|---|---|---|



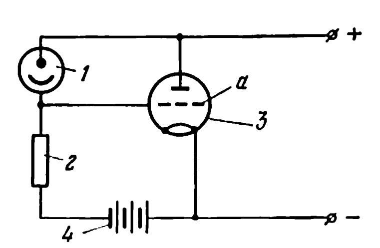

L'électro-aimant *3* du relais est doté de deux armatures *1* et *2*. L'armature *1* est immobile, et l'entrefer *a* gardé entre ses extrémités et l'électro-aimant *3* est moins large que l'entrefer *d* existant auprès de l'armature *2* au repos. L'enroulement *4* est inséré dans le circuit d'excitation du relais, tandis que l'enroulement *5* s'alimente sur la source de courant *6*. Il se produit l'addition des flux magnétiques $\Phi_1$ et $\Phi_2$ engendrés par les deux enroulements. Tant que l'intensité du courant circulant dans l'enroulement *4* est faible, la saturation de l'armature *1* est insignifiante, si bien que cette armature ferme sur elle la totalité du flux résultant. Quand l'intensité de courant dans l'enroulement *4* croît, l'armature *1* se sature; la fraction $\Phi_1$ du flux dévie vers l'armature *2*, si bien que celle-ci s'attire énergiquement vers l'électro-aimant en fermant les contacts *b* et *f*. Pour régler la rapidité de réponse du relais, on peut changer l'intensité du courant débité par la source *6* dans l'enroulement *5* ou modifier la largeur de l'entrefer *a*.

| 742 | MÉCANISME DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE BLOCAGE ET D'INVERSION | EIS R |
|---|---|---|



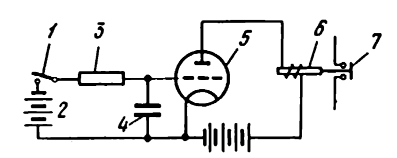

Ce mécanisme représente deux interrupteurs réalisés sous forme de solénoïdes, dont les noyaux sont réunis par une tringle de blocage *3*. Une extrémité de la tringle *3* est dotée d'un orifice oblong *a* dont la longueur est égale à la longueur de course du noyau *2*. Lorsqu'un courant électrique commence à circuler dans l'enroulement *1* de l'un des solénoïdes, il se produit l'attraction du noyau *2* et la fermeture des contacts *b* et *d*, tandis que la tringle de blocage *3* verrouille le noyau de l'autre solénoïde. Le courant n'attaque alors que l'un des enroulements du moteur électrique. L'enroulement *1* étant mis hors circuit, le ressort de rappel *4* effectue le retrait du noyau *2* qui ouvre les contacts *b* et *d*.

| 743 | MÉCANISME DU RELAIS À CELLULE PHOTOSENSIBLE | EIS R |
|---|---|---|




Lorsque l'éclairage est absent, aucun courant ne traverse la cellule photosensible *1* ni la résistance *2*. La grille *a* du tube triode *3* est attaquée par un potentiel négatif par rapport à celui de cathode en provenance de la pile *4*. Le tube *3* n'est donc pas conducteur. Lorsqu'on éclaire la cellule *1*, elle devient conductrice. Le positif de la tension anodique attaque la grille *a* du tube *3* à travers la cellule *1*, et le potentiel de grille devient positif. Un courant d'anode prend naissance dans le tube *3* et, en traversant la bobine d'un relais électromagnétique non représenté sur la figure, fait fonctionner ce dernier.

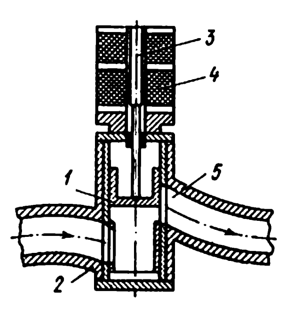
| 1744 | MÉCANISME DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTRONIQUE | ElS R |
| --- | --- | --- |




Lorsque le contact *1* se forme, le condensateur *4* se charge sur la source de courant continu *2* à travers la résistance *3* montée en série. La durée de la charge du condensateur *4* est fonction de sa capacité, ainsi que de la grandeur de la résistance *3*. La tension sur le condensateur *4* ayant atteint une certaine valeur, le tube *5* se bloque, le courant d'anode tombe à zéro, et le relais *6*, inséré dans le circuit d'anode du tube, laisse revenir le contact *7*.

## 3. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (745-824)

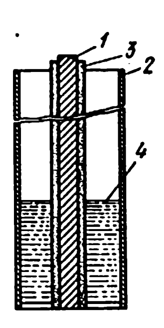
| 745 | MÉCANISME DU DÉBITMÈTRE À DIFFÉRENCE DE PRESSIONS CONSTANTE | EIS ME |
|---|---|---|




Le principe de fonctionnement du débitmètre à différence de pressions constante se fonde sur la comparaison des forces de pression dynamique du liquide avec la force de la gravité. Le piston *1* se déplace sous l'effet de la pression dans la conduite *2* et fait varier à chaque instant l'ouverture de sortie *5*, ce qui a pour effet de varier le débit. Le piston *1* est doté d'un noyau d'acier *3* qui, en se déplaçant à l'intérieur des bobines *4*, change leur inductance propre, ce qui est mis à profit pour la mesure du débit de liquide.

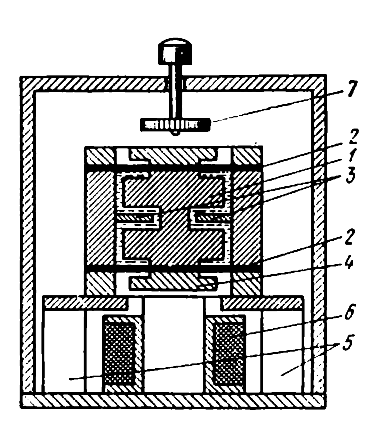
# MÉCANISME DU DÉBITMÈTRE CAPACITIF DE COMBUSTIBLE





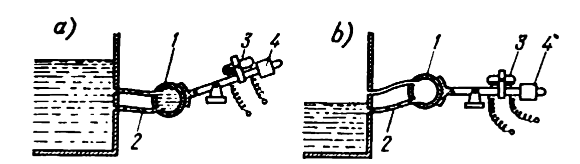

Le détecteur du débitmètre capacitif représente un condensateur cylindrique constitué par l'électrode intérieure *1*, l'électrode extérieure *2* et la couche isolante *3*. Le liquide (combustible) *4* dont le niveau est à mesurer se trouve entre la couche isolante *3* et l'électrode extérieure *2*. Tout changement du niveau de liquide *4* dans le condensateur fait varier la capacité de ce dernier, car la constante diélectrique du liquide *4* est différente de celle de l'air. Un appareil de mesure enregistre les variations de capacité du condensateur.

| 747 | MÉCANISME DE L'ACCÉLÉROMÈTRE À INDUCTION | EIS ME |
|---|---|---|



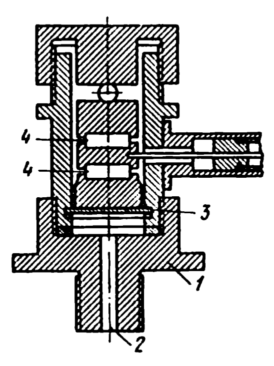

L'élément sensible *1* est fixé par des lames-ressorts *2* sur le bâti de l'appareil. Lorsque les accélérations varient, l'élément sensible *1* se déplace. Le noyau *4*, qui se déplace avec l'élément sensible *1*, fait varier la largeur de l'entrefer, en variant par là même le flux magnétique de l'aimant permanent *5*. Une force électromotrice s'induit donc dans l'enroulement *6* de la bobine, d'autant plus puissante que la vitesse de l'élément sensible est plus élevée. Le courant s'achemine vers un amplificateur, puis vers un redresseur et enfin vers un appareil enregistreur. La lame d'amortissement *3* fait passer de l'huile de la moitié supérieure à la moitié inférieure afin de créer un effort résistant proportionnel à la première puissance de la vitesse de déplacement et amortissant les oscillations propres du système. Le tarage de l'appareil est réalisé à l'aide du poids *7* qu'on libère pour qu'il tombe par gravité. L'appareil enregistre alors l'accélération développée par le poids au moment où il vient au contact de l'élément sensible *1*.

| 748 | MÉCANISME DE L'AVERTISSEUR DE NIVEAU DE LIQUIDE AVEC INTERRUPTEUR À MERCURE | EIS ME |
|---|---|---|



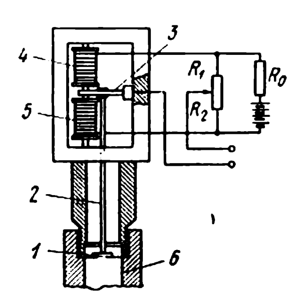

Lorsque le niveau de liquide dans le réservoir est normal, la boule creuse *1* liée au réservoir par deux tuyaux *2* est remplie de liquide, et le dispositif occupe la position représentée sur la figure *a*. Les contacts de l'interrupteur à mercure *3* sont ouverts. Si le niveau de liquide devient trop bas, la boule se vide et occupe la position montrée sur la figure *b* sous l'effet du poids *4*. Le mercure ferme alors les contacts de l'interrupteur *3*.

| 749 | MÉCANISME DU MANOMÈTRE PIÉZO-ÉLECTRIQUE À QUARTZ | EIS ME |
|---|---|---|




Lorsqu'on branche le manomètre *1* sur l'enceinte à contrôler, l'air comprimé arrivant à travers le canal *2* fait pression sur la membrane *3*. En s'infléchissant, la membrane comprime les plaques de quartz *4*; une charge apparaît sur la surface de ces plaques. La grandeur de la charge permet de juger de celle de la pression.

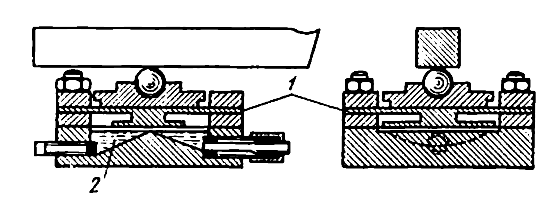
| 750 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR DE PRESSION À RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE ACTIVE | ElS ME |
|---|---|---|




Lorsque la pression dans la chambre *6* change, le diaphragme *1* agit sur les tiges *2* et *3* et fait varier la résistance active des piles de charbon *4* et *5*. Si l'on branche les piles de charbon *4* et *5* dans un montage en pont de façon que la résistance de chaque pile constitue un bras du pont et si l'on applique sur l'entrée du pont une tension constante, on recueille à la sortie une tension variable proportionnelle à la pression.

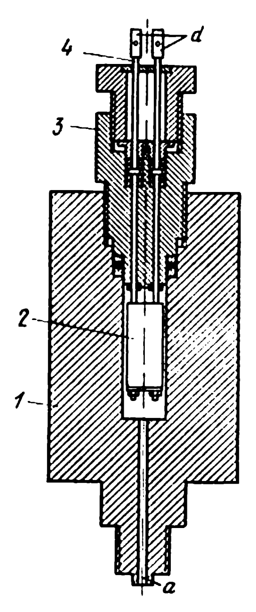
# MÉCANISME DU CAPTEUR DE PRESSION À RÉSISTANCE LIQUIDE





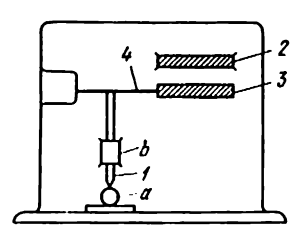

L'effort à contrôler est encaissé par la membrane d'acier *1* dont la flexion élastique fait varier la section transversale de la résistance liquide *2* remplissant la chambre inférieure du capteur. C'est une solution de nitrate de plomb qui sert de résistance liquide. Tout changement de la résistance du capteur fait varier l'intensité de courant, qui caractérise le changement de l'effort à contrôler.

| 752 | MÉCANISME DU MANOMÈTRE PNEUMOMAGNÉTIQUE DE JOKHOVSKI | ElS ME |
|---|---|---|



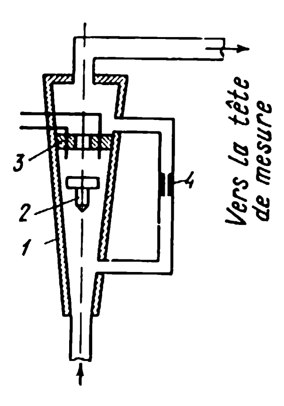

Lorsqu'on raccorde le corps *1* du manomètre à l'enceinte où la pression d'air est à mesurer, l'air comprimé entre dans l'orifice *a* et fait varier la résistance de la bobine d'aimant *2* logée dans le corps. La bobine *2* est montée sur l'écrou *3* vissé dans le corps du manomètre. Les sorties *4* des fils de la bobine sont munies de bornes *d* qui servent à brancher la bobine dans le circuit. La pression dans l'enceinte est évaluée d'après la variation de la résistance.

| 753 | MÉCANISME DU CAPTEUR CAPACITIF DE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|



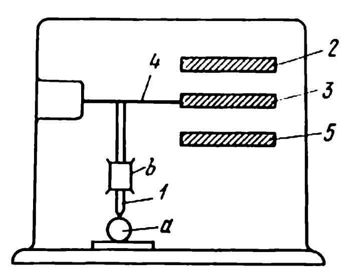

La touche de mesure *1* se déplace dans le guidage *b* et prend appui sur la pièce à contrôler *a*; pendant son déplacement, la touche de mesure repousse la plaque *3* fixée sur la lame-ressort *4*. La plaque mobile *3* forme avec la plaque fixe *2* deux armatures d'un condensateur, dont la capacité est fonction des dimensions de la pièce. Les variations de capacité permettent de juger de la dimension de la pièce.

| 754 | MÉCANISME DU ROTAMÈTRE PNEUMATIQUE À CONTACTS ÉLECTRIQUES DE GORODETSKI | EIS ME |
|---|---|---|



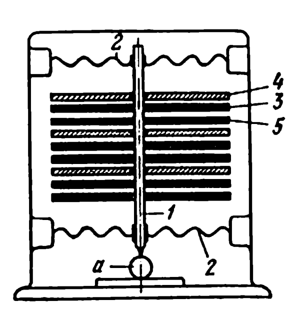

L'air comprimé traverse le tube conique *1* qui contient un flotteur *2*. A sa partie supérieure, le tube comporte deux contacts *3*. Ayant traversé le tube, l'air est dirigé vers la tête de mesure. Lorsque les dimensions des pièces à contrôler sont conformes à des valeurs de consigne, le flotteur *2* ferme les contacts *3* d'un avertisseur. La pression d'air peut être réglée au moyen de l'étrangleur *4*.

| 755 | MÉCANISME DU CAPTEUR CAPACITIF DIFFÉRENTIEL DE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|

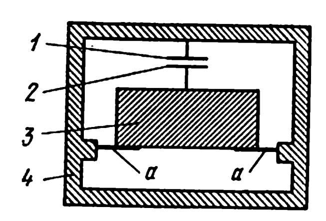



La touche de mesure *1* se déplace dans le guidage *b* et prend appui sur la pièce à contrôler *a*; pendant son déplacement, la tête de mesure repousse la plaque *3* fixée sur la lame-ressort *4*. La plaque mobile *3* forme avec deux plaques fixes *5* et *2* trois armatures de deux condensateurs *3—5* et *3—2* dont les capacités varient en fonction des dimensions des pièces. Les variations des capacités permettent de juger de la dimension de la pièce.

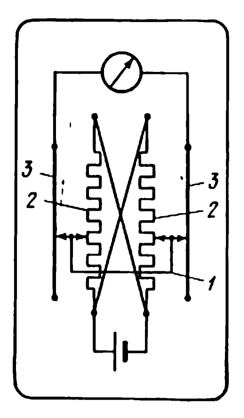
756 | MÉCANISME DU CAPTEUR CAPACITIF DIFFÉRENTIEL À ARMATURES MULTIPLES DE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME




La touche de mesure *1* prenant appui sur la pièce *a* et supportée par des membranes flexibles *2* porte un système de plaques mobiles *3*. Celles-ci sont disposées entre deux systèmes de plaques fixes *4* et *5* et forment les armatures de deux condensateurs *3—4* et *3—5* dont les capacités sont définies par la dimension de la pièce. La multiplicité des armatures améliore la sensibilité du capteur et réduit l'influence des bruits.

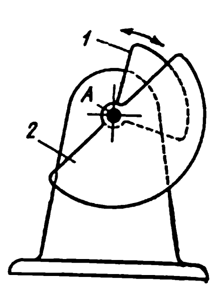



La masse pesante *3* repose sur des lames élastiques *a* encastrées dans le boîtier *4*. Toute variation d'écartement des armatures fixe *1* et mobile *2* du condensateur fait varier la capacité de ce dernier. Les variations d'écartement des armatures sont provoquées par les vibrations du boîtier *4* que l'on détecte en branchant le condensateur *1*—*2* dans un circuit électrique de mesure.



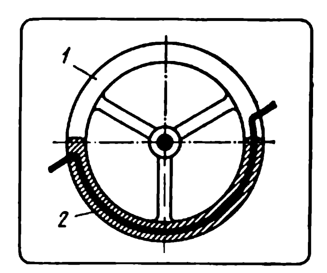

Lorsque le curseur *1* muni de balais se déplace le long de quatre fils *2* et *3* tendus parallèles, la résistance du circuit change.

| 759 | MÉCANISME DU CAPTEUR CAPACITIF DES DÉPLACEMENTS ANGULAIRES | EIS ME |
|---|---|---|



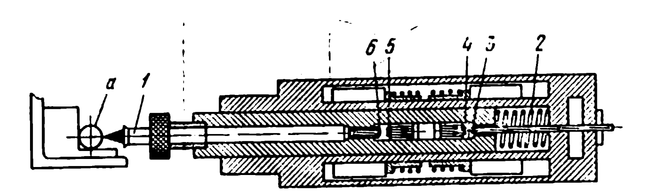

En tournant la plaque *1* autour de son axe fixe *A*, on fait varier la capacité du capteur réalisé sous forme d'un condensateur à deux plaques *1* et *2*. Par un choix approprié de la forme des plaques *1* et *2*, on peut obtenir une loi particulière de variation de la capacité en fonction de l'angle de rotation de la plaque *1*. Ce capteur est utilisé dans les appareils radiotechniques pour l'accord des circuits.

| 760 | MÉCANISME DU CAPTEUR À MERCURE SANS CONTACTS DES DÉPLACEMENTS ANGULAIRES | EIS ME |
|---|---|---|

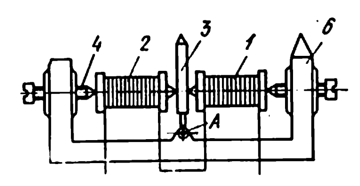



Le capteur représente un tube de verre annulaire *1* contenant du mercure. Un fil de platine *2* est soudé à l'intérieur du tube; une partie de ce fil, plus ou moins longue en fonction de la position angulaire du tube, est plongée dans le mercure, c'est-à-dire court-circuitée. La résistance du capteur varie en fonction de la position du tube *1*.

| 761 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL DES PIÈCES | EIS ME |
| --- | --- | --- |

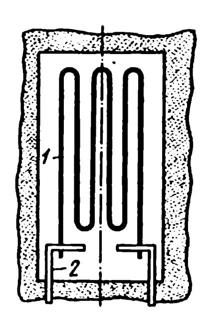



Butant sur la pièce à contrôler *a*, la touche de mesure *1* se déplace vers la gauche sous l'action du ressort *2* et ferme les contacts *3* et *4*. Lorsque la touche *1* se déplace vers la droite, il se produit l'ouverture des contacts *3* et *4*, puis la fermeture des contacts *5* et *6*.

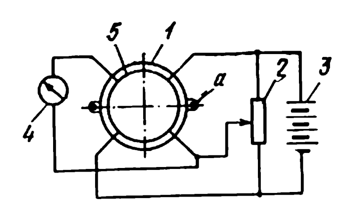



Deux piles *1* et *2* constituées de plaques de charbon sont serrées dans la monture *6* au moyen des vis *4*. Le levier *3* articulé en *A* est disposé entre les piles *1* et *2*. Ce levier est relié à l'une des pointes de l'extensomètre ; la seconde pointe est fixée sur la monture *6*. On place l'instrument sur la structure à contrôler de telle façon que le levier *3* encaisse les allongements détectés par les pointes. Le levier accentue la pression sur une pile et diminue la pression sur l'autre, en faisant croître la résistance de la seconde et diminuer la résistance de la première. Les variations des résistances des piles renseignent donc sur les déformations subies par la pièce à contrôler.

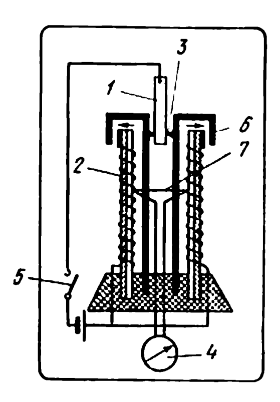
| 763 | MÉCANISME DE L'EXTENSOMÈTRE À FIL RÉSISTANT | EIS ME |
|---|---|---|



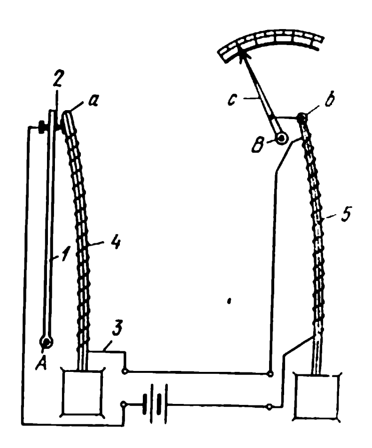

L'extensomètre à fil résistant représente un fil extensométrique *1* d'un diamètre de quelques dizaines de microns, collé sur un support de papier. On colle l'extensomètre sur la surface de la pièce à contrôler. Aux extrémités du fil *1* sont soudés des conducteurs en cuivre *2*, plus épais, servant à brancher l'extensomètre dans le circuit de mesure. L'extensomètre permet de mesurer les déformations superficielles de la pièce, car ces dernières occasionnent des variations proportionnelles de la résistance du fil *1*.




La surface interne de la bague sensible élastique *1* confectionnée en matériau isolant est recouverte d'une couche uniforme de pâte carbonée *5* sur laquelle sont disposés (de 90° en 90°) les points de contact avec des conducteurs flexibles. Il y a donc quatre sections résistantes qui forment les quatre bras d'un pont de Wheatstone. Quand on déforme la bague *1*, en appliquant des efforts aux oreilles *a* qu'on fixe à la pièce à contrôler, deux sections de carbone opposées se distendent, tandis que les deux autres se compriment. La résistance du premier couple augmentera donc, et celle du second couple, diminuera. Cela fera varier les caractéristiques électriques du pont de mesure. Les conducteurs flexibles relient les sections à la source de courant *3* et au potentiomètre à grande résistance *2* qui sert au réglage du zéro de l'instrument électrique de mesure *4*; les indications de cet instrument renseignent sur les contraintes imposées à la pièce.

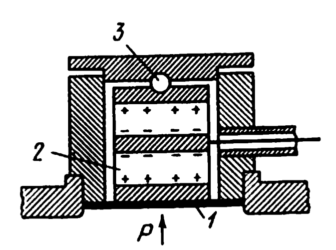



Lorsqu'on ferme le circuit électrique par action sur la clé *5*, les bilames *2* s'échauffent et se courbent dans les directions indiquées par les flèches. La courbure des bilames *2* continue jusqu'à ce que celles-ci viennent toucher les lames-ressorts de contact *6*. Se courbant davantage, les bilames *2* provoquent l'écartement des contacts *3* de l'élément mobile *1*, et le circuit s'ouvre. Par la suite, les bilames *2* oscillent autour de l'élément mobile *1*, la température de chacune d'elles restant à un certain niveau fixe. En variant la largeur du jeu séparant les bilames *2* des lames de contact *6*, on peut faire en sorte que la température soit la même pour les deux bilames. Si l'on fait dévier maintenant l'élément *1* de sa position médiane, une lame s'échauffe encore plus, tandis que l'autre se refroidit. Cette différence de température est mesurée par le thermocouple différentiel *7* et le galvanomètre *4*. Le résultat de mesure est directement lié à la valeur du déplacement de l'élément *1*.



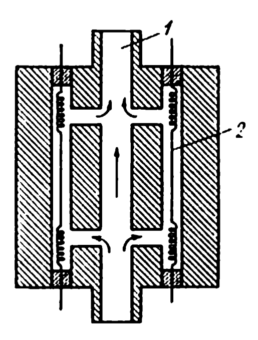

Lorsque le levier *1*, mobile en rotation autour de son axe fixe *A*, s'écarte vers la droite, les contacts *2* se ferment en mettant sous tension l'enroulement *3*. Le courant traversant cet enroulement chauffe la bilame *4* dont l'extrémité libre *a* se déplace, car la bilame se courbe à cause de la dilatation thermique longitudinale inégale des deux métaux constitutifs de la bilame. Quand le levier *1* s'écarte vers la gauche, les contacts *2* s'ouvrent en désalimentant l'enroulement *3*, la bilame *4* se refroidit et son extrémité *a* se déplace en sens inverse. Les déplacements de la bilame *4* sont reproduits à distance par une bilame identique *5* chauffée par l'enroulement monté en série avec l'enroulement *3*. L'extrémité *b* de la bilame *5* est reliée à une aiguille *c* qui, en tournant autour d'un axe fixe *B*, indique la valeur de déviation des extrémités *a* et *b* des bilames *4* et *5*.

| 767 | MÉCANISME DU CAPTEUR PIÉZO-ÉLECTRIQUE POUR LA MESURE DES PRESSIONS | EIS ME |
|---|---|---|



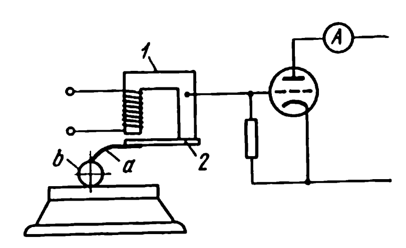

La pression *P* est transmise à travers une membrane métallique mince *1* aux plaques de quartz *2* enfermées entre des armatures. La bille *3* assure le centrage automatique du dispositif. Les cristaux de quartz, soumis à des déformations mécaniques, font naître en des points particuliers de leur surface des charges électriques de valeur égale et de signe opposé, qui sont proportionnelles aux contraintes élastiques subies. La contrainte étant supprimée, les charges disparaissent. Un fil part de l'armature médiane. La masse fait office du second fil. Les fils sont reliés à un dispositif électrique de mesure.

| 768 | MÉCANISME DU CAPTEUR DE L'ANALYSEUR DE GAZ | EIS ME |
|---|---|---|



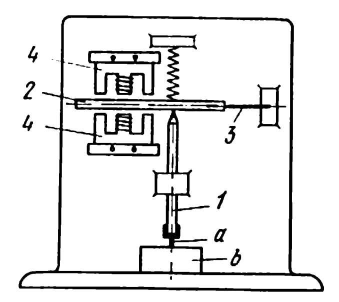

Le gaz à analyser s'écoule lentement à travers le canal *1* d'un cylindre métallique massif dans lequel est tendu un fil fin de platine *2* porté à 100 °C par l'effet Joule. Le coefficient de transmission de chaleur varie en fonction de la conductibilité thermique du gaz.

| 769 | MÉCANISME DU MESUREUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|



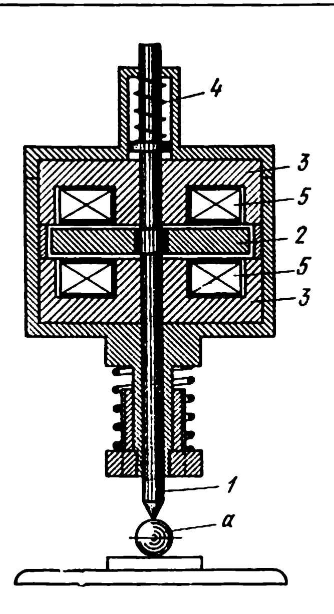

Le courant électrique alternatif parcourant la bobine de l'électro-aimant *1* fait vibrer la palette *2* portant un palpeur flexible *a*. Quand on présente la pièce à contrôler *b* contre le palpeur *a* de la palette, le rapport de la période de fermeture à celle d'ouverture du contact varie en fonction de la dimension de la pièce. Le palpeur de la palette est relié à la grille d'un tube électronique ; la pièce à contrôler est mise sous un potentiel négatif. C'est la valeur moyenne du courant d'anode du tube électronique qui caractérise la distance séparant le palpeur de la pièce. L'échelle de l'ampèremètre inséré dans le circuit anodique du tube peut être graduée en unités de dimension de la pièce.

| 770 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|



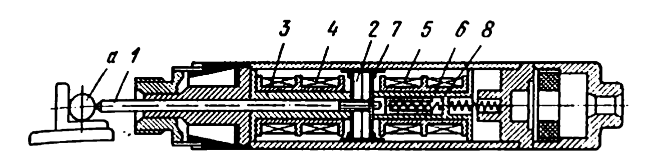

La touche de mesure *a* prenant appui sur la pièce à contrôler *b* déplace par sa tige *1* la palette *2* fixée sur la lame-ressort *3*. En cas de variation de la dimension de la pièce *b* la largeur du jeu entre la palette *2* et les bobines des électro-aimants *4* varie. Les inductances des bobines varient en conséquence. En observant la variation d'inductance, on contrôle la dimension de la pièce.

| 771 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
| --- | --- | --- |



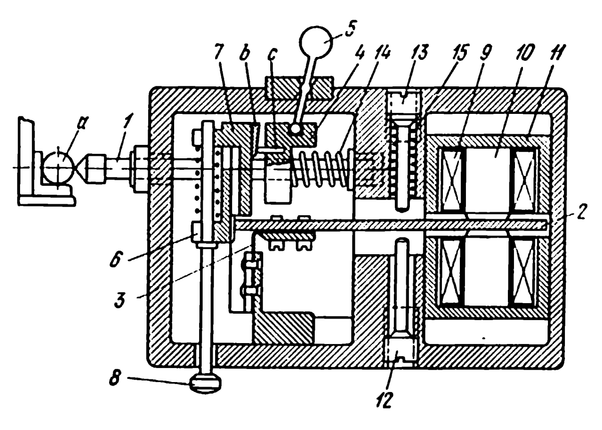

La touche de mesure *1* prenant appui sur la pièce à contrôler *a* glisse dans l'ouverture du boîtier du capteur. Sur la touche de mesure *1* est emmanché le noyau *2*. Les noyaux magnétiques cylindriques massifs *3* comportant des bobines *5* sont étroitement introduits dans le boîtier du capteur. Lorsque la dimension de la pièce *a* varie, la largeur du jeu entre le noyau *2* et les noyaux magnétiques *3* change, occasionnant une variation d'inductance des bobines. En observant la variation d'inductance, on contrôle la dimension de la pièce. Le ressort *4* crée l'effort nécessaire pour la mesure.

| 772 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|

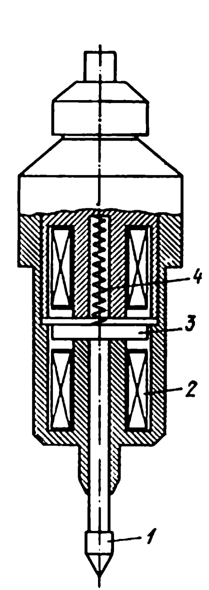



La touche de mesure *1* venant au contact de la pièce à contrôler *a* glisse à l'intérieur du noyau *3* de la bobine *4*. La touche de mesure *1* porte le noyau *2* formé de deux disques ronds. Le capteur est muni de deux bobines *4* et *5* dont les circuits magnétiques sont constitués par les noyaux *3* et *6*, le boîtier du capteur et les plateaux *7*. Le ressort *8* crée l'effort nécessaire pour la mesure. En cas de variation de la dimension de la pièce *a* la largeur du jeu entre le noyau *2* et les circuits magnétiques change, occasionnant une variation d'inductance des bobines. En observant la variation des inductances, on contrôle la dimension de la pièce.

| 773 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|

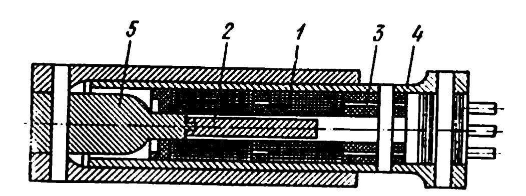



La touche de mesure *1* vient au contact de la pièce à contrôler *a*. Le collier *4*, fixé sur la touche de mesure *1* portant un tenon de butée *c*, s'oppose à la rotation de la touche *1* et sert de butée au levier *5* lors de la manœuvre manuelle de la touche *1*. Le noyau *2*, fixé au boîtier au moyen de la lame-ressort coudée *3*, présente dans sa partie inférieure un support *6* sur lequel coulisse la glissière *7* dotée d'une rampe inclinée *b* qui sert à régler les positions relatives de la touche de mesure *1* et du noyau *2*. La glissière est manœuvrée par action sur la vis *8*. Les bobines rectangulaires *9* sont mises sur le noyau *10*. Le circuit magnétique est constitué par le noyau *10* et la culasse *11*. Les vis *12* et *13* limitent le déplacement du noyau *2*. L'effort de mesure est défini par les actions cumulées des ressorts *3*, *14* et *15*. En cas de variation de la dimension de la pièce *a*, la largeur du jeu entre le noyau *2* et le circuit magnétique change, d'où variation d'inductance des bobines. En observant les variations d'inductance, on contrôle la dimension de la pièce.

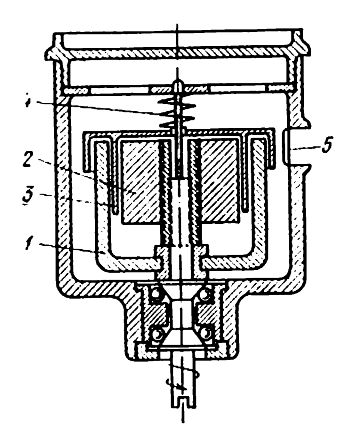



La touche de mesure *1* prend appui sur la pièce à contrôler et, en surmontant la résistance du ressort *4*, déplace le noyau *3* dans un entrefer de faible largeur séparant deux électro-aimants *2*; le rapport des inductances des électro-aimants s'en trouve modifié. En observant la variation des inductances des bobines des électro-aimants *2*, on contrôle les dimensions de la pièce.

| 775 | MÉCANISME DU MICROMÈTRE-EXTENSOMÈTRE À INDUCTION | EIS ME |
|---|---|---|

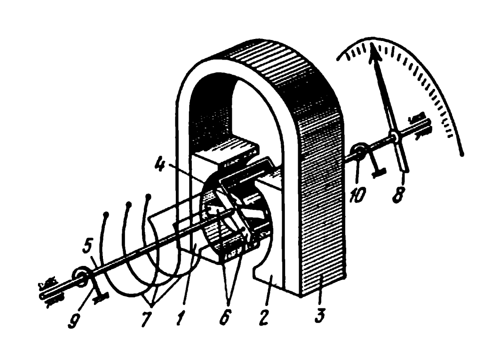



L'instrument mesure les déplacements du tube *4* portant les bobines *1* enroulées autour de la carcasse *3* par rapport au tube *5* muni d'un noyau. L'induit *2* se déplace à l'intérieur des bobines *1* en faisant varier les inductances de ces bobines. En observant les variations des inductances, on contrôle les dimensions de la pièce.

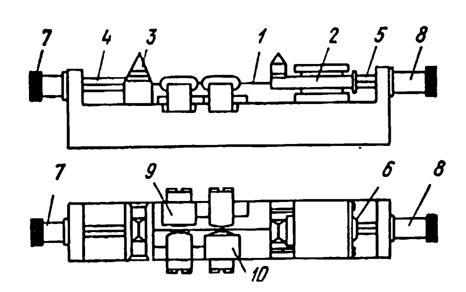



Le tachymètre est constitué par l'aimant permanent en cloche *1* et le noyau *2* séparés par un entrefer étroit et animés de rotation. Dans l'entrefer est placé le cylindre d'aluminium creux *3* qu'un ressort spiral *4* empêche de tourner. Le champ magnétique tournant fait naître dans le cylindre *3* des courants induits qui tendent à entraîner le cylindre en rotation d'autant plus fortement que le nombre de tours est plus élevé. Les divisions portées sur le cylindre *3* servent à lire sur le cadran *5* à graduation uniforme le nombre de tours par minute de l'arbre contrôlé.

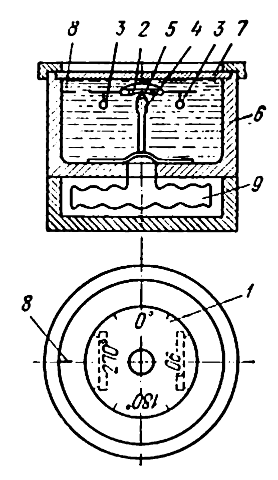
| 777 | MÉCANISME DU LOGOMÈTRE | ElS ME |
|---|---|---|



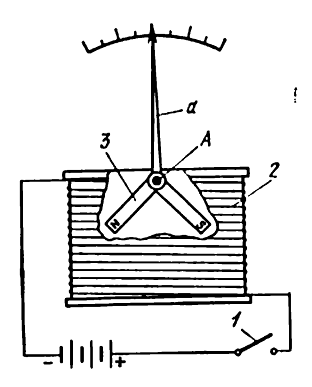

Le cylindre de fer fixe *4* placé entre les pièces polaires *1* et *2* de l'aimant d'acier *3* oriente radialement les lignes de force de l'aimant. Sur l'axe *5* sont fixés des cadres mobiles *6* qui représentent des bobines décalées angulairement l'une par rapport à l'autre. Lorsqu'un courant électrique traverse les cadres *6*, leur propre flux magnétique se superpose au flux de l'aimant *3* en créant un effort directement proportionnel à l'intensité du courant. L'amenée du courant est réalisée au moyen de trois fils minces *7* dont le moment est négligeable devant le couple de rotation des cadres *6*. L'aiguille *8* montée sur l'axe *5* dévie d'un angle proportionnel à l'intensité du courant. Les ressorts *9* et *10* fournissent un moment s'opposant à la rotation des cadres et mettent ces derniers en position neutre lorsqu'il n'y a pas de courant.




Le principe de l'extensomètre à fil tendu est fondé sur le changement de fréquence des oscillations propres d'un fil tendu, consécutif à toute variation de l'effort de tension du fil. Une extrémité du fil tendu *1* est attachée au prisme mobile *2*, l'autre extrémité, après le passage dans l'orifice du prisme fixe *3*, est attachée à la vis-tendeur *4*. Le prisme mobile est lié par le ressort *6* à une autre vis-tendeur *5* située sur le bout opposé de l'instrument. On peut régler la tension du fil *1* en tournant l'écrou *7* ou l'écrou *8*. Le fil tendu *1* est disposé entre deux paires de pièces polaires des électro-aimants polarisés *9* et *10* dont le rôle consiste à amorcer des vibrations mécaniques du fil *1* et à les transformer en oscillations électriques qu'on mesure par un procédé quelconque. Au cours de la mesure, on place les sommets des prismes *2* et *3* de l'instrument sur la pièce.

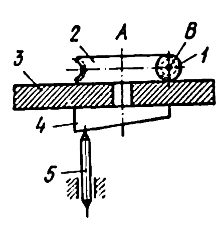



L'élément principal du compas magnétique est son circuit magnétique, ou rose. La rose de compas représente un mince disque en laiton ou en aluminium *1* portant 360 divisions (de 1° en 1°). Ce disque est muni d'un flotteur creux *2*. Au-dessous du flotteur, le disque *1* présente une paire d'aimants *3* disposés symétriquement; les axes des aimants sont parallèles à la ligne 0—180° du disque *1*, et les pôles de même nom des aimants sont dirigés dans la même direction. La rose prend appui par sa pointe *5* sur la crapaudine (chape) confectionnée en pierre dure et encastrée dans la colonne *4* de compas. La colonne *4* servant d'appui à la rose est placée dans la cuvette en aluminium *6* recouverte d'un couvercle étanche en verre *7*. Un fil métallique mince *8* posé sous le verre matérialise la ligne de foi contre laquelle on lit le cap magnétique. Le liquide remplissant la cuvette *6* amortit les oscillations de la rose. La cuvette *6* communique avec la chambre à membrane *9* destinée à compenser les variations de volume du liquide consécutives aux variations de la température.



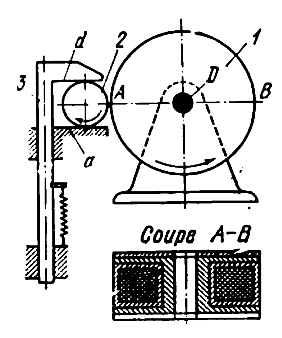

Lorsqu'on ferme la clé *1*, le courant électrique parcourant la bobine de l'électro-aimant *2* fait naître un champ magnétique dont les lignes de force à l'intérieur de la bobine *2* sont dirigées à l'opposé de celles de l'aimant permanent *3*. L'addition algébrique des lignes de force des deux champs fait que l'aimant *3* tourne autour de son axe *A* dans le sens horaire avec l'aiguille *a* de l'instrument immobilisée sur l'aimant *3*. Si l'on inverse le courant dans la bobine *2*, les lignes de force du champ interne de la bobine changent de sens tandis que celles de l'aimant permanent *3* restent sans changement. L'aimant *3* tourne donc dans le sens antihoraire avec l'aiguille *a*. L'écart de l'aiguille *a* par rapport au trait zéro est d'autant plus marqué que l'interaction des champs magnétiques de la bobine *2* et de l'aimant *3* est plus forte, c'est-à-dire que l'intensité de courant de la bobine *2* est plus élevée.

| 781 | MÉCANISME À VIS SANS FIN POUR L'ACCORD DES CAPTEURS À INDUCTION | EIS ME |
|---|---|---|



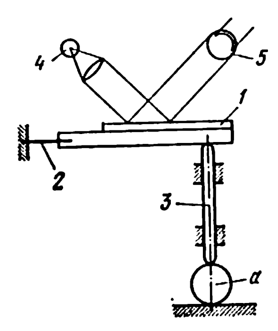

La roue tangente *2* immobilisée sur l'armature *3* et mobile en rotation autour d'un axe fixe *A* est entraînée par la vis sans fin *1* qui tourne autour de son axe fixe *B*. La touche de mesure *5* bute sur la face biseautée inférieure du plateau *4* solidaire de la roue *2*. En faisant tourner la roue *2*, on déplace le point de contact de la touche de mesure *5* sur le plateau biseauté *4*, ce qui permet de régler les positions relatives de la touche *5* et de l'armature *3*.

| 782 | MÉCANISME ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE ROTATION DU CONTRÔLEUR DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|



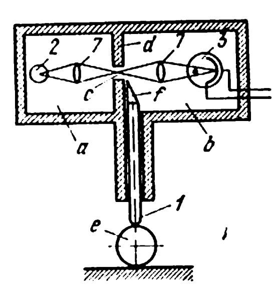

La rotation de l'électro-aimant *1* autour de son axe fixe *D* induit dans la pièce métallique à contrôler *2* des courants de Foucault dont l'interaction avec le champ électromagnétique de l'électro-aimant *1* fait naître un couple de rotation qui fait tourner la pièce *2* dans le sens inverse de la rotation de l'électro-aimant *1*. La pièce à contrôler *2* prend appui sur la mâchoire fixe *a* et est serrée par la mâchoire mobile *d* solidaire de la broche de mesure *3* du contrôleur de cylindricité des pièces.

| 783 | MÉCANISME DU CAPTEUR À CELLULE PHOTOSENSIBLE POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|



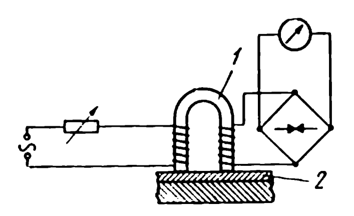

Le miroir *1* fixé dans le boîtier du capteur au moyen d'une lame-ressort *2* prend appui sur la touche de mesure *3*. Le faisceau lumineux issu de la source *4* tombe sur le miroir *1* qui le renvoie vers la cellule photosensible *5*. En cas de variation de la dimension de la pièce à contrôler *a* la touche de mesure *3* se déplace en inclinant le miroir *1*. L'intensité d'éclairement de la cellule *5* change alors en faisant varier l'intensité du courant produit par celle-ci.

| 784 | MÉCANISME DU CAPTEUR À CELLULE PHOTOSENSIBLE POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS<br>ME |
|---|---|---|



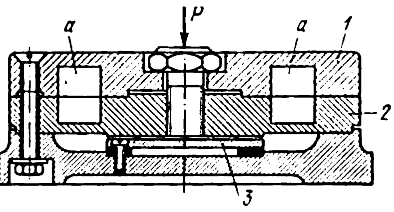

Deux chambres *a* et *b* sont séparées par la cloison *d* percée d'une fente *c*. La source lumineuse *2* disposée dans une chambre éclaire à travers la fente *c* la cellule photosensible *3* placée dans l'autre chambre. La touche de mesure *1* prend appui par son extrémité inférieure sur la pièce à mesurer *e*. Suivant la dimension de la pièce *e* la palette *f* fixée sur la partie supérieure de la touche *1* masque plus ou moins la fente *c* en changeant l'intensité d'éclairement de la cellule *3* et en faisant varier, par conséquent, le courant produit par la cellule photosensible. Les lentilles *7* placées entre la source lumineuse *2* et la cellule photosensible *3* focalisent la lumière et la dirigent sur la cellule *3*.

| 785 | MÉCANISME ÉLECTRIQUE DU CAPTEUR À INDUCTION MUTUELLE | EIS ME |
|---|---|---|



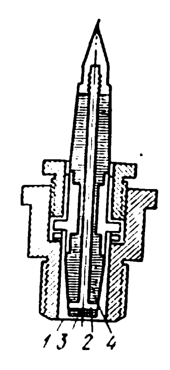

Le capteur sert à mesurer l'épaisseur de la couche protectrice *2* sur des matériaux ferromagnétiques. On place le noyau magnétique *1* muni de deux enroulements directement sur l'objet à mesurer. L'inductance mutuelle des enroulements change en fonction de l'épaisseur de la couche protectrice *2* laquelle fait office d'entrefer dans le système magnétique donné.

| 786 | MÉCANISME DE L'EXTENSOMÈTRE CAPACITIF | EIS ME |
|---|---|---|



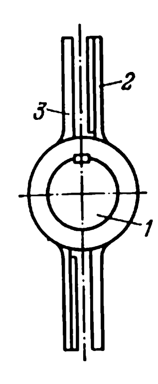

Deux plateaux d'acier *1* et *2* munis de gorges annulaires *a* et assemblés par boulons au centre et aux bords représentent la membrane du capteur et en même temps une des armatures d'un condensateur. Un troisième plateau d'acier *3*, parfaitement isolé des deux premiers, constitue la seconde armature. Sollicitée par la force *P*, la membrane *1*—*2* s'infléchit, l'écartement des armatures diminue, et la capacité du condensateur qu'elles forment augmente. La variation de la capacité est enregistrée par des instruments appropriés.

| 787 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR DE PRESSION CAPACITIF | EIS ME |
|---|---|---|



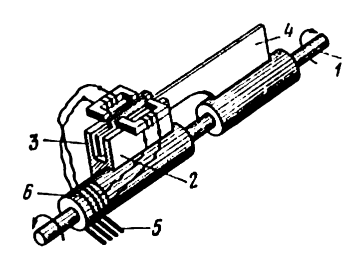

L'électrode fixe *2* est isolée du corps par une pièce isolante *4* en mica et céramique. L'élément diélectrique du condensateur est constitué par une couche de mica *3* et une couche d'air. Tout changement de pression exercée sur le diaphragme *1*, lequel fait office de seconde électrode, fait varier la distance entre le diaphragme *1* et l'électrode fixe *2*, ce qui se traduit par une variation de capacité de condensateur.

| 788 | MÉCANISME DU CAPTEUR CAPACITIF POUR LA MESURE DES COUPLES DE TORSION | EIS ME |
|---|---|---|



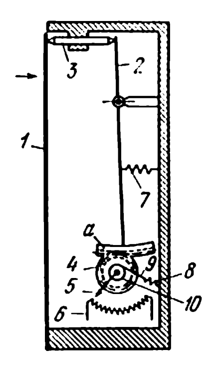

L'arbre *1* sujet à la torsion porte emmanchcés deux douilles munies de plaques de condensateur *2* et *3* disposées parallèlement à l'axe de l'arbre. Une des plaques est isolée de l'arbre et disposée avec un certain jeu parallèlement à la seconde. Lorsque l'arbre subit une torsion, l'écartement des plaques change, ce qui se traduit par une variation de capacité du condensateur qu'elles forment. Les variations de capacité sont enregistrées à l'aide d'un instrument de mesure.

| 789 | MÉCANISME POUR LA MESURE DE L'ANGLE DE TORSION DE L'ARBRE | EIS ME |
|---|---|---|



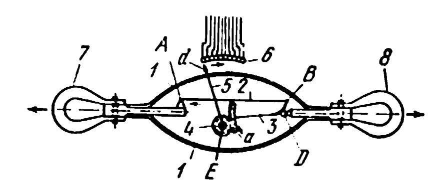

On fixe rigidement sur une portion de l'arbre à contrôler *1* deux noyaux *2* et *3* du capteur à induction, et sur une autre portion de l'arbre la palette *4* du capteur. Lorsque l'arbre n'est pas chargé, la palette *4*, se trouve à distance égale de chaque noyau. Toute torsion de l'arbre *1* fait augmenter la largeur de la couche d'air séparant la palette *4* de l'un des noyaux et, en même temps, fait diminuer la largeur de la couche d'air entre la palette *4* et l'autre noyau. Les bobines sont alimentées en courant électrique au moyen de balais *5* et de bagues *6*. La variation de la largeur des jeux entre la palette *4* et les noyaux *2* et *3* fait croître la réactance de l'une des bobines tout en diminuant celle de l'autre. En observant les variations de réactance des bobines, on détermine le décalage relatif de la palette *4* et des noyaux *2* et *3*, ainsi que l'angle de torsion de la portion contrôlée de l'arbre qui correspond à ce décalage.

| 790 | MÉCANISME ÉLECTRIQUE DU DYNAMOMÈTRE | ElS ME |
|---|---|---|



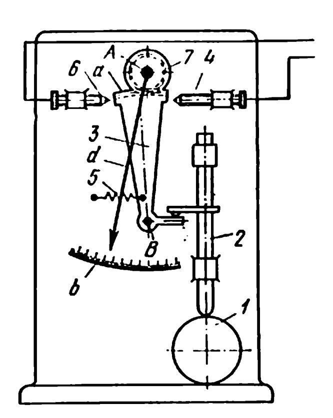

Lorsqu'on augmente la pression exercée sur la lame-ressort *1*, cette dernière fait tourner le levier *2* au moyen du prisme *3*. La crémaillère *a* que le levier *2* porte à son extrémité engrène avec la roue dentée *4* dont l'axe est solidaire du curseur *5* du rhéostat *6*. Le ressort *7* applique le levier *2* sur le prisme *3*. Le jeu entre la roue *4* et la crémaillère *a* est rattrapé par le ressort *8* attaché à la bande *9* passée autour du galet *10* monté sur l'axe de la roue dentée *4*. En observant les variations de résistance du rhéostat, on évalue l'effort exercé sur la lame-ressort *1*.

| 791 | MÉCANISME DU DYNAMOMÈTRE ÉLECTRIQUE DE TRACTION À CONTACTS | EIS ME |
|---|---|---|



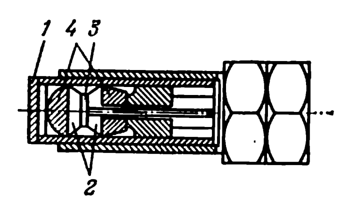

L'effort à mesurer est appliqué aux oreilles de traction *7* et *8* reliées par le ressort *1*. Un mécanisme à levier et engrenage d'allongement de la course, constitué par la tringle *2* formant des couples de rotation *A* et *B* avec l'oreille *7* et le levier à deux bras *3* mobile en rotation autour de son axe fixe *D*, sert à transformer le déplacement des oreilles *7* et *8* au moyen du secteur denté *a* et du pignon *4*, mobile en rotation autour de son axe fixe *E*, en un mouvement du levier *5* dont l'extrémité glisse sur un empilage de lamelles de contact *6* isolées les unes des autres. Les lamelles de contact *6* sont connectées à un instrument électrique de mesure qui enregistre l'intensité de l'effort. Le levier *5* est emmanché rigidement sur l'axe du pignon *4*.

| 792 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR ÉLECTRIQUE DIMENSIONNEL DES PIÈCES | EIS ME |
|---|---|---|



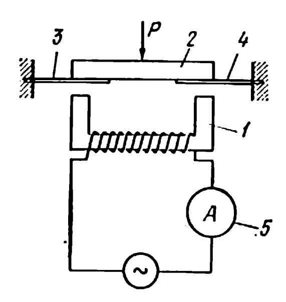

La roue dentée *7* portant l'aiguille *d*, mobile en rotation sur son axe fixe *A*, engrène sur la crémaillère *a* du levier *3* animé de rotation autour de son axe fixe *B*. L'aiguille *d* indique sur l'échelle *b* la valeur du déplacement de la touche de mesure *2* défini par la dimension de la pièce *1*. Si la dimension de la pièce à contrôler est inférieure à une valeur de consigne, la touche de mesure *2* descend et fait tourner le levier *3* qui ferme le contact *4*. Si la pièce *1* est trop grande, le levier *3*, sollicité par le ressort *5*, vient fermer le contact *6*.

| 793 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR PIÉZO-ÉLECTRIQUE DE PRESSION | EIS ME |
|---|---|---|



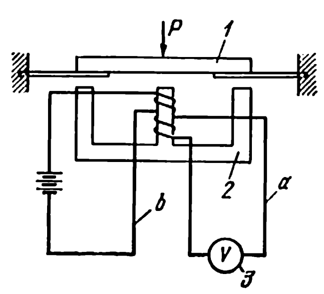

Toute variation de pression exercée sur le diaphragme 1 fait naître des charges piézo-électriques sur les surfaces des plaques de quartz *2* qui se trouvent en contact avec l'électrode *3* et les plaques métalliques *4*. La quantité d'électricité engendrée est proportionnelle à la pression exercée sur le diaphragme *1*. Les plaques métalliques *4* servent à transmettre la pression du diaphragme *1* vers les cristaux de quartz *2*. L'électrode *3* sert à prélever les charges piézo-électriques.

| 794 | MÉCANISME DE MESURE DE PRESSION PAR LA MÉTHODE D'INDUCTION | EIS ME |
|---|---|---|



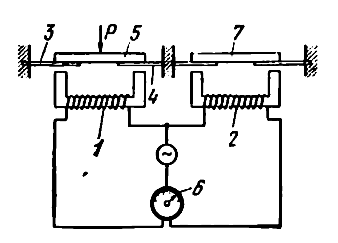

La bobine d'arrêt *1* est insérée dans un circuit parcouru par un courant alternatif dont la tension est continue et la fréquence est fixe. Sollicitées par l'effort *P*, les lames-ressorts *3* et *4* soutenant l'armature *2* s'infléchissent, l'armature *2* se déplace vers le bas, le jeu séparant l'armature *2* du noyau de la bobine *1* diminue en faisant varier l'intensité de courant de la bobine enregistrée par l'ampèremètre *5*.

| 795 | MÉCANISME DE MESURE DE PRESSION PAR LA MÉTHODE D'INDUCTION | EIS ME |
|---|---|---|




Tout déplacement de l'armature *1* provoqué par l effort à mesurer *P* entraîne un changement de la distance entre l'armature *1* et le noyau de la bobine *2* portant deux enroulements: primaire *a* et secondaire *b*. L'inductance mutuelle de la bobine *2* varie, ce qu'on utilise pour mesurer la pression *P*. En effet, un des enroulements étant alimenté en courant continu, on obtient aux bornes de l'autre une tension alternative (mesurée à l'aide du voltmètre *3*) proportionnelle à la fréquence et à l'amplitude des oscillations de l'armature *1* déterminées par la force de pression à mesurer *P*.

| 796 | MÉCANISME DE MESURE DE PRESSION PAR LA MÉTHODE D'INDUCTION | EIS ME |
|---|---|---|

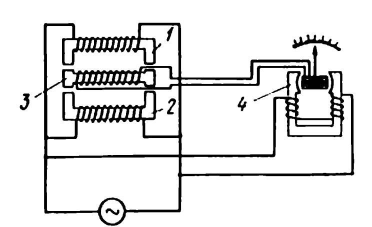



Les bobines d'arrêt *1* et *2* sont insérées dans un circuit parcouru par un courant alternatif dont la tension est continue et la fréquence est fixe. Sollicitées par la force de pression *P*, les lames-ressorts *3* et *4* soutenant l'armature *5* s'infléchissent, l'armature *5* se déplace vers le bas, le jeu séparant l'armature *5* du noyau de la bobine *1* diminue en faisant varier l'intensité de courant de la bobine *1*. Le jeu entre l'armature *7* et le noyau de la bobine *2* reste inchangé. Le rapport des deux courants est mesuré à l'aide du logomètre *6* dont les indications, grâce à l'existence de deux bobines, ne sont pas affectées par les variations de tension et de fréquence du circuit.

797 | **MÉCANISME DE MESURE DE PRESSION PAR LA MÉTHODE D'INDUCTION AVEC UTILISATION D'UN TRANSFORMATEUR DIFFÉRENTIEL** | EIS ME

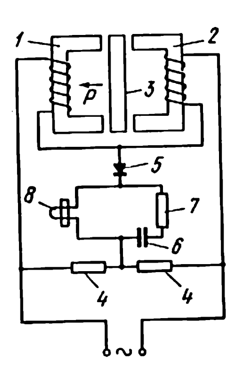
Les bobines d'arrêt *1* et *2* sont insérées dans un circuit de courant alternatif. La force de pression à mesurer *P* fait varier le jeu séparant l'armature *3* du noyau de la bobine *1*, tandis que le jeu analogue entre l'armature *4* et le noyau de la bobine *2* reste inchangé. Les bobines *1* et *2* sont reliées au transformateur à trois enroulements *5* de telle façon que l'instrument de mesure *6* inséré dans le troisième enroulement indique la différence des courants des bobines *1* et *2* définie par l'intensité de la force de pression *P*. Les résistances actives interchangeables *7* sont prévues pour établir la gamme de mesure désirée.

| 798 | MÉCANISME DE MESURE DE PRESSION PAR LA MÉTHODE D'INDUCTION AVEC UTILISATION D'UN TRANSFORMATEUR DOUBLE | EIS ME |
|---|---|---|



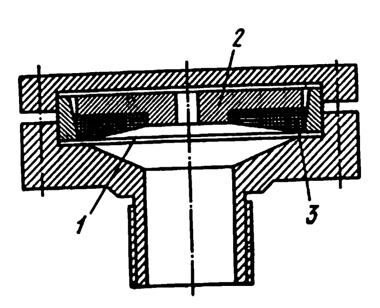

Les enroulements des bobines *1* et *2* mises dans un circuit de courant alternatif sont connectés de façon à créer des flux magnétiques opposés. Aussi, lorsque l'armature *3* portant l'enroulement secondaire occupe la position médiane, le flux résultant est-il nul, si bien qu'aucun courant ne parcourt l'enroulement de l'armature *3*. Lorsque la force à mesurer provoque un déplacement de l'armature *3*, l'égalité des flux magnétiques des bobines *1* et *2* est compromise; un courant naît dans l'armature *3*, créant dans son enroulement une f.é.m. proportionnelle à la force qu'on mesure. La f.é.m. induite dans l'enroulement de l'armature *3* peut être mesurée par un instrument ferrodynamique *4* à excitation indépendante.

| 799 | MÉCANISME DU DYNAMOGRAPHE AVEC CAPTEUR À INDUCTION | EIS ME |
| --- | --- | --- |



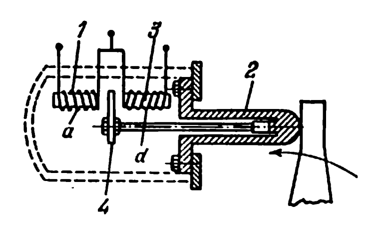

Le capteur est constitué par deux noyaux *1* et *2* solidaires l'un de l'autre; chaque noyau est doté d'un enroulement formant une double self. Entre les noyaux est placée l'armature *3* dont les déplacements sont déterminés par la force à mesurer *P*. Lorsque l'armature *3* se déplace dans le sens de la flèche, l'inductance de l'enroulement *1* croît et celle de l'enroulement *2* diminue en raison du changement des jeux entre l'armature *3* et les noyaux *1* et *2*. Le capteur est connecté dans un pont à courant alternatif. Le repère *4* désigne sur le schéma les résistances d'équilibrage du pont; *5*, une diode; *6* et *7*, une capacité et une résistance de lissage des pulsations du courant alternatif; *8*, la boucle d'un oscillographe.

| 800 | MÉCANISME DU CAPTEUR DE PRESSION À INDUCTION | EIS. ME |
|---|---|---|



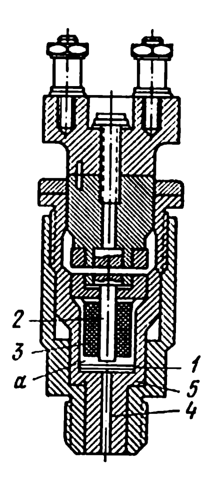

Toute variation de la pression exercée sur la membrane d'acier *1* se traduit par un changement de la distance séparant la membrane du noyau *2* de la bobine *3* excitée par un courant à haute fréquence. L'inductance de la bobine varie en fonction de la valeur de la pression.

| | | |
|---|---|---|
| 801 | MÉCANISME DU DISPOSITIF À INDUCTION DE MESURE DU COUPLE DE TORSION | EIS ME |



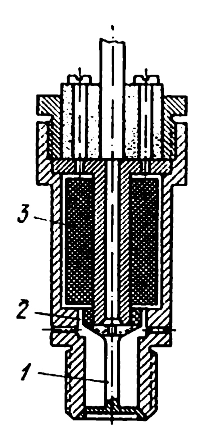

**Le dispositif est constitué par deux bobines *a* et *d* enroulées autour des noyaux *1* et *3* et par l'armature *4* liée à l'élément élastique *2*. Tout déplacement de l'armature proportionnel à la déformation (compression) du tube élastique *2*, donc au couple de torsion exercé sur l'élément prenant appui sur le tube *2*, fait varier les inductances des bobines *a* et *d*.**

| 802 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE PRESSION À ENTREFER VARIABLE | EIS ME |
|---|---|---|



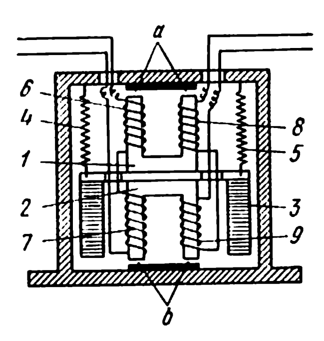

Attaquée par un courant électrique, la bobine *3* fait naître un flux magnétique qui traverse le circuit magnétique *5* et l'entrefer *a* ménagé entre le noyau magnétique *2* et le diaphragme *1*. Lorsque la pression dans le canal *4* varie, le diaphragme *1* se soulève ou descend en faisant changer la largeur de l'entrefer *a*. La résistance du circuit magnétique s'en trouve modifiée, de même que le flux magnétique. Une f.é.m. proportionnelle à la vitesse de variation du flux est induite dans la bobine *3*. Afin de recueillir à la sortie une variable proportionnelle à la pression mesurée, on doit prévoir des dispositifs intégrateur et amplificateur.

803 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR DE PRESSION À BOBINE MOBILE | EIS ME



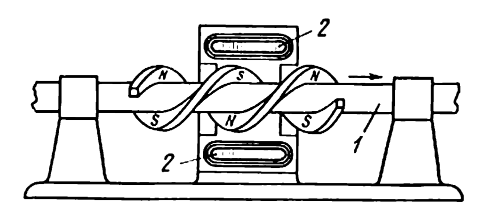

Lorsque le noyau *1* de la bobine *2*, solidaire du diaphragme, effectue un mouvement dû aux variations de la pression, la bobine *2* se mouvra également. La f.é.m. induite dans cette bobine, pour la valeur donnée de l'intensité du flux magnétique engendré par l'électro-aimant *3*, est proportionnelle à la vitesse de mouvement de la bobine. Afin de reproduire la courbe de variation de la pression, on doit amplifier la tension recueillie entre les bornes de la bobine *2* et, après l'avoir intégrée, l'envoyer dans un oscillographe.

| 804 | MÉCANISME DU VIBROGRAPHE ÉLECTROMAGNÉTIQUE À DISTANCE | EIS ME |
| --- | --- | --- |



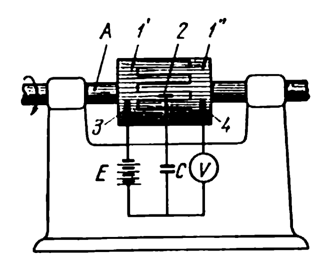

Le capteur du vibrographe est constitué par deux transformateurs *1* et *2* à entrefers *a* et *b*, suspendus à une couronne commune en plomb *3* à l'aide des ressorts *4* et *5* de telle manière que les largeurs des deux entrefers soient égales. Les enroulements primaires *6* et *7* des transformateurs sont couplés en série, et les enroulements secondaires *8* et *9* en opposition, de telle façon qu'à la position de repos corresponde une tension résultante nulle. Les vibrations font varier les entrefers, et aussi, par conséquent, le flux magnétique et la tension secondaire. L'entrefer de l'un des transformateurs se rétrécit, et la tension secondaire croît. L'entrefer de l'autre transformateur s'élargit, et la tension induite dans son secondaire diminue. Il se forme donc, dans le secondaire, des séries d'alternances de tension modulées de fréquence moyenne, dont l'enveloppe fournit l'amplitude de la vibration.

| 805 | CAPTEUR ÉLECTRIQUE DE TCHISTIAKOV POUR LA TRANSMISSION À DISTANCE DES VALEURS MESURÉES DES VITESSES | EIS ME |
|---|---|---|



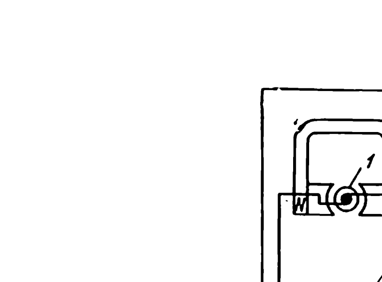

Le mouvement de translation du rotor *1*, qui représente un aimant permanent cylindrique dont les deux pôles sont disposés suivant une spirale à deux filets, fait naître dans l'enroulement thorique *2* placé sur un noyau annulaire une f.é.m. proportionnelle à la vitesse de mouvement du rotor *1*.

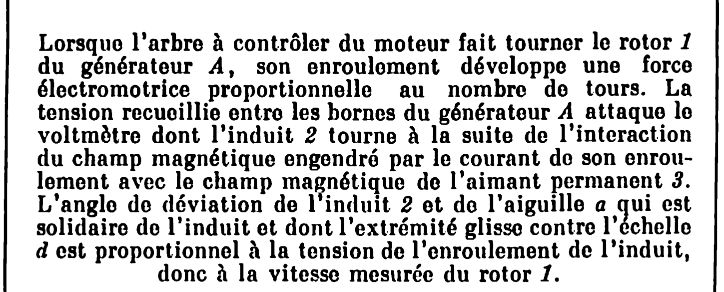
| 806 | MÉCANISME DU TACHYMÈTRE À IMPULSIONS | ElS ME |
|---|---|---|




L'arbre *A* du tachymètre est entraîné en rotation par l'arbre contrôlé. Sur l'arbre *A* est emmanché un commutateur formé de deux cylindres isolés *1'* et *1"* sur lesquels portent deux balais *3* et *4*. Le commutateur est mis dans un circuit comprenant une source de courant *E*, un récepteur magnétoélectrique *V* et un condensateur *C*. Lorsque le commutateur tourne, le balai *2* connecte le condensateur *C* tantôt à la batterie *E* (quand le balai *2* porte sur le cylindre *1'*) qui le charge, tantôt au récepteur *V* (quand le balai *2* porte sur le cylindre *1"*) qui reçoit la charge du condensateur sous forme d'une impulsion de courant. La déviation de l'aiguille de l'instrument est proportionnelle au nombre d'impulsions à l'unité de temps ou au nombre de tours de l'arbre contrôlé.

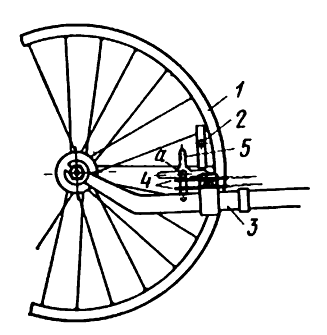
807 | **MÉCANISME DU TACHYMÈTRE À DISTANCE** | EIS ME



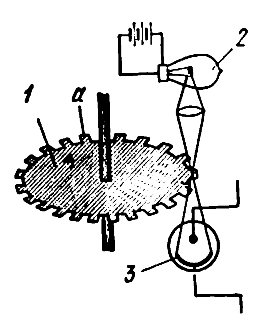
**Lorsque l'arbre à contrôler du moteur fait tourner le rotor *1* du générateur *A*, son enroulement développe une force électromotrice proportionnelle au nombre de tours. La tension recueillie entre les bornes du générateur *A* attaque le voltmètre dont l'induit *2* tourne à la suite de l'interaction du champ magnétique engendré par le courant de son enroulement avec le champ magnétique de l'aimant permanent *3*. L'angle de déviation de l'induit *2* et de l'aiguille *a* qui est solidaire de l'induit et dont l'extrémité glisse contre l'échelle *d* est proportionnel à la tension de l'enroulement de l'induit, donc à la vitesse mesurée du rotor *1*.**

| 808 | MÉCANISME DU COMPTEUR DE TOURS DE LA ROUE DE VOITURE | EIS ME |
|---|---|---|



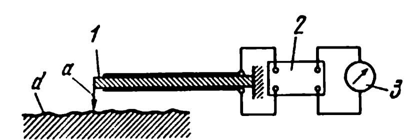

Lorsque la roue *1* tourne, le doigt *2* fixé sur ses rayons vient frapper les doigts de l'étoile *5* dont l'axe est immobilisé sur la fourche *3*. Le tenon carré *a* de l'étoile *5* ferme périodiquement les contacts *4* pendant la rotation de l'étoile si bien qu'à chaque tour de la roue correspond une impulsion de courant.

| 809 | MÉCANISME DU CAPTEUR À IMPULSIONS DES VITESSES ANGULAIRES | EIS ME |
|---|---|---|



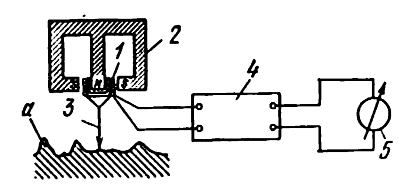

Le disque *1* du compteur animé de rotation à une vitesse proportionnelle à la grandeur à mesurer (puissance, force, tension) est doté de dents *a* portées à intervalles égaux suivant le pourtour. La source lumineuse *2* placée au-dessus du disque *1* éclaire la cellule photosensible *3*. Lorsque le disque *1* tourne, le faisceau lumineux en provenance de la source *2* est interrompu par les dents *a* du disque ; la fréquence des pulsations lumineuses perçues par la cellule *3* est fonction de la vitesse de rotation du disque *1*.

| 810 | MÉCANISME DU PROFILOMÈTRE PIÉZO-ÉLECTRIQUE | EIS ME |
|---|---|---|



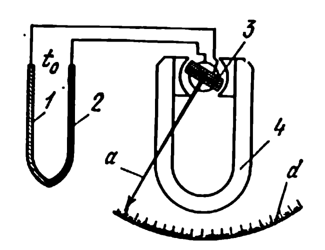

L'aiguille détectrice *a* explorant la surface à contrôler *d* fait subir des déformations de flexion au cristal *1* de sel de Seignette qui a la forme d'une lame encastrée à un bout. Les électrodes métalliques enserrant les faces de la lame cristallique recueillent une charge piézo-électrique rigoureusement proportionnelle à la déformation, c'est-à-dire à la flèche du bout libre de la lame ou, ce qui revient au même, à la course verticale de l'aiguille détectrice *a*. La capacité entre les électrodes du cristal étant donnée, la différence de potentiels manifestée aux électrodes est proportionnelle à la charge. L'aiguille *a* étant animée d'un mouvement incessant par rapport à la surface explorée *d*, les électrodes du cristal présentent une différence de potentiels qui varie sans cesse proportionnellement à la course de l'aiguille *a*, c'est-à-dire à l'ordonnée de la courbe de profil de la surface *d*. Ces variations de la différence de potentiels, amplifiées par l'appareil *2*, sont mesurées par un instrument électrique approprié *3*.

| 811 | MÉCANISME DU PROFILOMÈTRE ÉLECTRODYNAMIQUE | EIS ME |
|---|---|---|

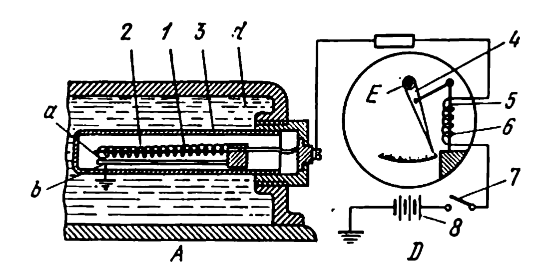



L'aiguille détectrice *3*, en explorant la surface à contrôler *a*, se déplace axialement et met en mouvement la bobine cylindrique mobile *1* portant un grand nombre de spires de fil en cuivre; la bobine se déplace dans un champ magnétique créé dans l'entrefer de l'aimant permanent *2*. La f.é.m. induite dans les spires de la bobine *1* est proportionnelle à la vitesse de son mouvement. Un dispositif amplificateur *4* transmet la f.é.m. induite dans la bobine à un instrument de mesure électrique *5*.

| 812 | MÉCANISME DU PYROMÈTRE THERMO-ÉLECTRIQUE | EIS ME |
| --- | --- | --- |

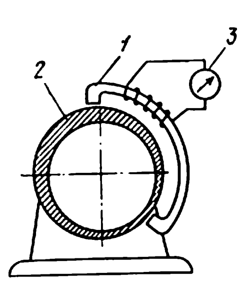



Le circuit composé de deux conducteurs *1* et *2* en métaux différents est le siège d'une force thermo-électromotrice engendrée par l'effet de différence des températures $t$ et $t_0$ des extrémités des conducteurs *1* et *2*. Le courant produit par le thermocouple *1—2* parcourt la bobine *3* mobile en rotation dans le champ de l'aimant permanent puissant *4*. La bobine *3* est solidaire de l'aiguille *a* qui indique sur l'échelle *d* la température de la soudure chaude des conducteurs *1* et *2*. Un ressort, non représenté sur la figure, rappelle l'aiguille à l'origine.



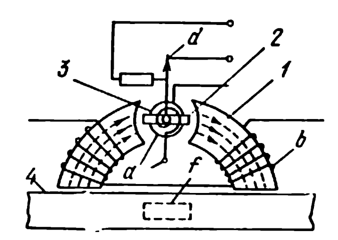

Le thermomètre à impulsions destiné à mesurer la température du liquide *d* se compose d'un capteur *A* et d'un récepteur *D*. Le capteur *A* représente une cartouche *3* renfermant un contact fixe *b* et un contact mobile *a* monté sur une bilame isolée *1* porteuse d'un enroulement *2*. Un autre enroulement *6*, dont une extrémité est reliée à l'enroulement *2*, garnit la bilame *5* assemblée avec l'aiguille *4* animée de rotation autour d'un axe fixe *E*; la seconde extrémité de l'enroulement *6* est reliée à la source de courant *8* à travers l'interrupteur d'allumage *7*. Lorsqu'on ferme l'interrupteur *7* et que les contacts du capteur sont fermés, un courant parcourt l'enroulement *2* du capteur *A* et se communique à l'enroulement *6* du récepteur *D*. Le courant de l'enroulement *2* chauffe la bilame *1* du capteur laquelle se déforme (se courbe) et sépare les contacts *a* et *b*. Le courant cesse alors d'alimenter les enroulements du capteur et, par conséquent, du récepteur. La bilame du capteur, en se refroidissant, se redresse et referme les contacts *a* et *b*. Les impulsions de courant dues à la fermeture et à l'ouverture des contacts *a* et *b* du capteur *A* provoquent l'échauffement et la déformation de la bilame *5* du récepteur. La fréquence des pulsations des contacts *a* et *b* du capteur *A* et, par conséquent, la durée des impulsions de courant alimentant l'enroulement *6* du récepteur *D* dépendent à la fois de l'échauffement de la bilame *1* du capteur par le courant parcourant son enroulement et de la température du milieu ambiant *d*. Si la température du milieu *d* baisse, la bilame *1* se refroidit plus vite après l'ouverture des contacts. L'état d'ouverture des contacts *a* et *b* devenant plus bref, le nombre d'impulsions de courant croît. Aussi la valeur moyenne de l'intensité de courant dans l'enroulement *6* du récepteur *D* augmente-t-elle en cas de baisse de température du milieu ambiant *d*, tandis que la déformation de la bilame *5* et la déviation de l'aiguille *4* reliée à la bilame s'accentuent. L'échelle balayée par l'aiguille peut être graduée en unités de température.

| 814 | MÉCANISME DU DÉTECTEUR ÉLECTRIQUE DE DÉFAUTS DES TUBES | EIS ME |
|---|---|---|



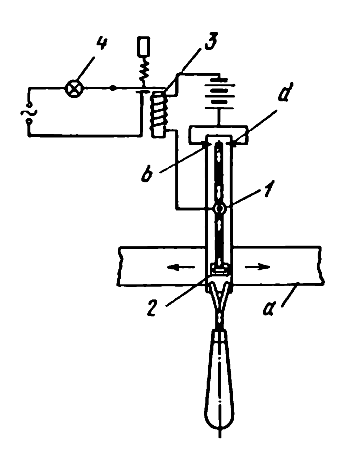

**Si un tube présente des défauts internes ou si son épaisseur est inégale, les variations du flux magnétique de l'électro-aimant *1* entraîné en translation le long du tube *2* animé de rotation font naître une force électromotrice dans son enroulement : la déviation de l'aiguille du galvanomètre annonce l'existence du défaut.**

| 815 | MÉCANISME DU DÉTECTEUR MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE DES DÉFAUTS | EIS ME |
|---|---|---|




Le détecteur magnéto-électrique représente un noyau *1* profilé en arc et présentant un entrefer *a* dans lequel est placé le cadre mobile *2* enfermant un cylindre fixe *3* en fer doux. L'enroulement du cadre *2* est parcouru par un courant électrique. L'intensité de ce courant est choisie de telle façon que, le courant étant donné, l'aiguille *d*, solidaire du cadre *2*, reste sur zéro. Le détecteur explore la pièce *4* à contrôler. En cas de détection d'un endroit défectueux *f* l'aiguille *d*, solidaire du cadre mobile *2*, dévie brusquement. L'aiguille *d* est dotée d'un contacteur qui ferme le circuit d'un avertisseur.

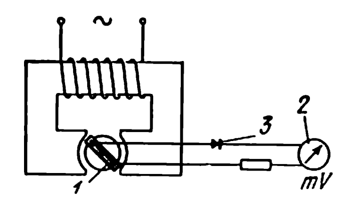
| 816 | MÉCANISME DU DÉTECTEUR DES DÉFAUTS PAR FLUX DE DISPERSION | EIS ME |
|---|---|---|




Le mécanisme se déplace le long de l'échantillon aimanté à contrôler *a* de façon que l'axe du flux magnétique soit perpendiculaire à l'aiguille *1*. Lorsque le mécanisme arrive à la hauteur d'un endroit défectueux, les forces d'attraction engendrées par les flux de dispersion agissent sur l'armature *2* réalisée sous forme d'un empilage de tôles d'acier pour transformateurs et fixée à l'extrémité de l'aiguille *1*; l'aiguille dévie donc d'abord dans le sens du mouvement, puis dans le sens opposé, en fermant l'un après l'autre les contacts *d* et *b*.

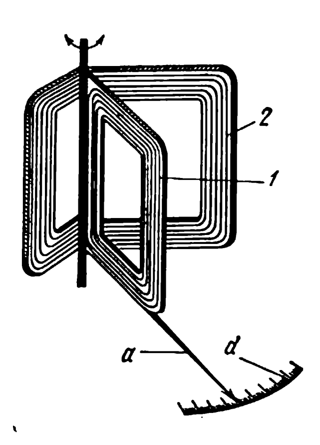
Le relais intermédiaire *3* allume la lampe témoin *4*.

| 817 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION MUTUELLE À DISTANCE | EIS ME |
|---|---|---|



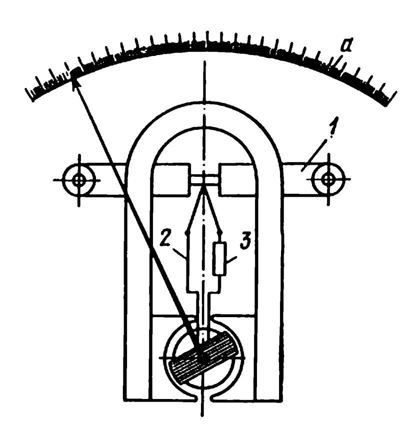

Ce mécanisme sert à reproduire à distance les indications d'un appareil à aiguille. Son détecteur est un équipage ferrodynamique. L'axe de la bobine mobile *1* est solidaire de l'axe de l'appareil portant l'aiguille dont la déviation est à mesurer. La force électromotrice induite dans la bobine *1* est mesurée par le millivoltmètre magnéto-électrique *2* connecté en série avec la diode *3*.

| 818 | MÉCANISME DE L'AMPÈREMÈTRE ÉLECTRODYNAMIQUE | EIS ME |
| --- | --- | --- |



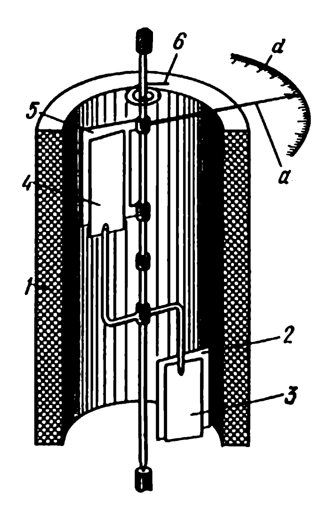

Les instruments électrodynamiques se fondent sur le principe de l'interaction de deux champs magnétiques produits par deux bobines *1* et *2* parcourues par le courant. Lorsque le courant électrique parcourt les bobines *1* et *2*, la bobine mobile *1* tourne par rapport à la bobine fixe *2*. L'angle de rotation marqué sur l'échelle *d* par l'aiguille *a*, fixée sur la bobine *1*, est fonction de l'intensité du courant traversant les bobines. La nature de la graduation de l'échelle *d* est définie par l'interaction magnétique des bobines mobile et fixe, déterminée à son tour par la forme des bobines. Pour que la graduation de l'échelle soit uniforme, on plie la bobine *2* sous un angle de 135°; la bobine *1* pivote autour de son bord à la manière de la page d'un livre.

| 819 | MÉCANISME DE L'AMPÈREMÈTRE THERMO-ÉLECTRIQUE | EIS ME |
|---|---|---|



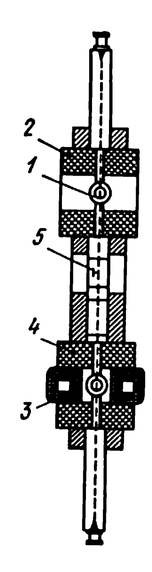

Parcouru par le courant électrique, l'élément chauffant *1* dégage de la chaleur qui fait croître la température du point de soudure du thermocouple *2—3*. Il apparaît alors dans le circuit du thermocouple *2—3* une force thermo-électromotrice que mesure un instrument magnéto-électrique sensible. Puisque la force thermo-électromotrice est une fonction déterminée de l'intensité du courant traversant l'élément chauffant *1*, on peut graduer l'échelle *a* de l'instrument directement en unités d'intensité de courant à mesurer.

| 820 | MÉCANISME DE L'AMPÈREMÈTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIS ME |
|---|---|---|



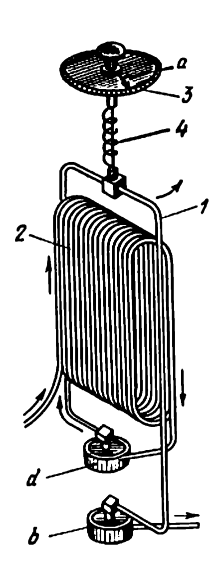

La bobine *1* de l'électro-aimant étant parcourue par le courant électrique, l'induit d'électro-aimant disposé à l'intérieur de la bobine *1* tourne en faisant dévier l'aiguille *a*. La déviation de l'aiguille *a*, marquée sur l'échelle *d*, est amplifiée au moyen de deux équipages magnétiques connectés en série de telle façon que le noyau mobile *3* du premier équipage, repoussé par le noyau fixe *2*, déplace le noyau *4* du second équipage. Le noyau mobile *5* du second équipage est réuni à l'aiguille *a*. Le ressort de rappel *6* ramène le mécanisme à sa position initiale.

| 821 | MÉCANISME DU WATTMÈTRE ÉLECTRODYNAMIQUE À COMPENSATION | ElS<br>ME |
|---|---|---|



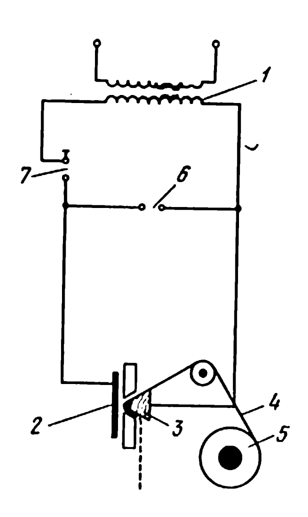

Le principe de ce mécanisme est fondé sur l'enchevêtrement de bobinages à courant alternatif et de ceux à courant continu, conçu de telle manière que les bobinages à courant continu compensent la majeure partie du couple créé par le courant alternatif. La bobine mobile *1* et la bobine fixe *2* portent chacune deux enroulements. Isolés entre eux, ces enroulements sont en même temps tellement enchevêtrés que, pour un même nombre d'ampères-tours, les champs magnétiques qu'ils engendrent sont égaux d'après leur intensité et leur répartition spatiale. Le sens du courant continu traversant les enroulements est choisi de telle sorte que le couple de torsion qu'il produit soit dirigé à l'opposé de celui des enroulements à courant alternatif. Si ces couples ne sont pas absolument égaux, la déviation du miroir *5* permettra de lire la différence de puissances à l'aide d'un dispositif optique non représenté sur la figure. L'astatisme du wattmètre est assuré par deux bobines compensatrices *3* et *4* couplées en série avec les bobines *1* et *2*.

| 822 | MÉCANISME DE L'ÉLECTRODYNAMOMÈTRE DE TORSION | EIS ME |
|---|---|---|



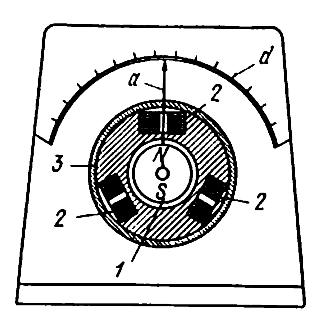

Lorsqu'un courant électrique parcourt les bobines *1* et *2*, la bobine mobile *1* tourne. Son angle de rotation est marqué par l'aiguille *a* de la tête de torsion *3* reliée par le ressort *4* à la bobine mobile *1*. Le couple de torsion est proportionnel au carré de l'intensité du courant traversant les bobines *1* et *2*. La bobine mobile *1* ne possède qu'une seule spire; elle est couplée en série avec la bobine fixe *2*. L'amenée du courant est réalisée à l'aide de deux cuvettes *d* et *b* remplies de mercure.

823 | MÉCANISME DE L'ENREGISTREUR À ÉTINCELLES | EIS ME



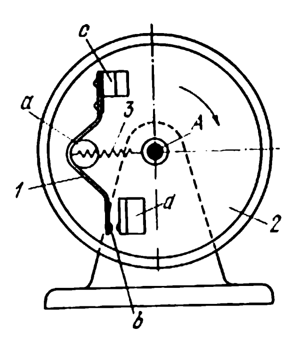

Ce mécanisme permet d'enregistrer des phénomènes à variation rapide. Les étincelles produites par l'inducteur *1* dans l'espace d'éclatement entre l'électrode supérieure *2* et l'électrode directrice *3* laissent des trous brûlés sur la bande de papier *4* entraînée par le tambour rotatif *5* à travers l'espace d'éclatement. Si les étincelles se succèdent assez vite, les trous brûlés sur la bande de papier *4* forment un trait continu. Le circuit est doté d'un éclateur à étincelles de sécurité *6* et d'un éclateur à étincelles *7* mis en série.

| 824 | MÉCANISME DU LOGOMÈTRE À TROIS BOBINES À AIMANT MOBILE | EIS ME |
|---|---|---|



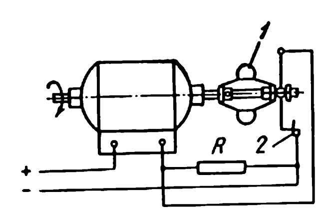

L'aimant *1*, solidaire de l'aiguille *a*, est disposé entre trois bobines *2* décalées de 120° et parcourues par le courant électrique. Un écran extérieur cylindrique *3* en fer doux entoure les bobines *2* et l'aimant *1*. Les bobines *2* étant mises sous tension, l'aimant *1* tourne avec l'aiguille *a*. L'action de ce logomètre est basée sur la propriété de l'aimant rotatif de s'orienter suivant la direction du vecteur résultant du champ magnétique engendré par les bobines *2* lorsqu'elles sont parcourues par le courant. En faisant varier le rapport et le sens des courants dans les bobinages de l'instrument, on arrive à obtenir un balayage suffisamment étendu de l'aiguille sur son échelle *d*, ce qui est d'une importance capitale pour certains instruments, tels que, par exemple, un compas répétiteur.

| 825 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE | ElS Rg |
|---|---|---|



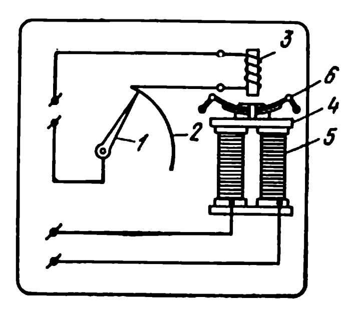

La masselotte *a* est fixée sur une lame métallique coudée *1* munie d'un contact *b* à son extrémité; l'extrémité opposée de la lame est fixée au disque *2* animé de rotation autour de son axe fixe *A*. Si la vitesse angulaire du disque *2* augmente, la masselotte *a*, sollicitée par la force centrifuge, surmonte la tension du ressort *3* et ouvre le contact *b* en déconnectant le dispositif de mise en rotation. La vitesse angulaire du disque *2* diminue, le ressort *3* attire de nouveau la masselotte *a*, et le contact *b* se referme. Les lamelles de contact *c* et *d* sont mises en circuit au moyen d'une prise de courant à contacts glissants.

| 826 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR CENTRIFUGE DE LA VITESSE DU MOTEUR ÉLECTRIQUE | ElS Rg |
|---|---|---|



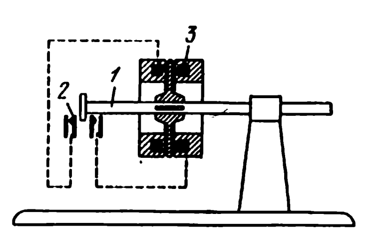

Lorsque la vitesse du moteur est normale, aucun courant ne traverse la résistance *R* ; le moteur s alimente donc directement sur le secteur. En cas de diminution de la charge, le régulateur centrifuge *1* ouvre le contact *2*, la résistance cesse d'être court-circuitée, et la quantité de l'énergie électrique venant alimenter le moteur se trouve diminuée.

| 827 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR À PILES DE CHARBON | ElS Rg |
|---|---|---|



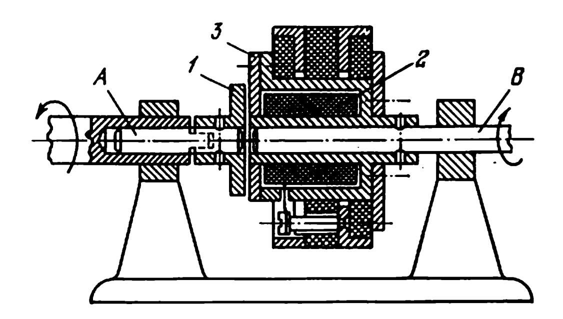

En tournant le levier *1* du rhéostat *2*, on fait changer la tension alimentant l'enroulement de l'électro-aimant *3*. Son armature *4* attirée par le noyau d'électro-aimant *3* compense la pression des lames-ressorts *6* et fait varier la compression des piles de charbon, donc la résistance du rhéostat à charbon *5* inséré dans le circuit du dispositif à régler.

| 828 | MÉCANISME D'EMBRAYAGE DE L'ACCOUPLEMENT RÉVERSIBLE | EIS Ac |
|---|---|---|



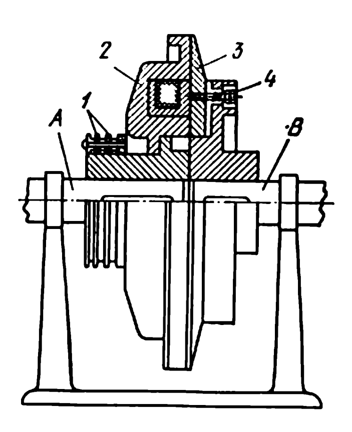

En se déplaçant en sens axial, la broche *1* ferme l'une ou l'autre paire de contacts *2* qui ferment le circuit électrique d'un mécanisme exécutif et inversent le sens de rotation de l'accouplement *3* à commande électromagnétique.

| 829 | MÉCANISME DE L'ACCOUPLEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIS Ac |
|---|---|---|



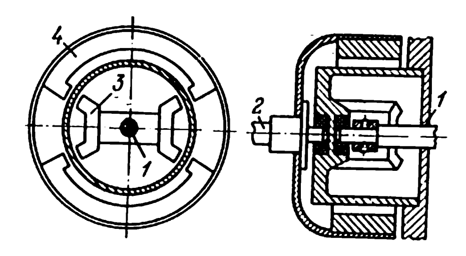

Attirée par l'électro-aimant *2*, l'armature *1*, placée en bout de l'arbre *A* sous forme d'un disque, s'applique sur la bague de friction *3* et entraîne en rotation l'arbre mené *B*.

| 830 | MÉCANISME DE L'ACCOUPLEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE | ElS Ac |
|---|---|---|



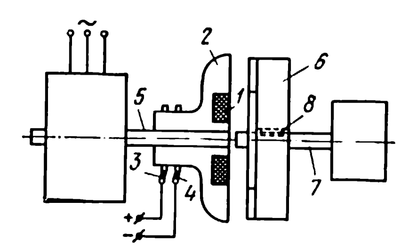

L'embrayage de l'accouplement est réalisé en amenant le courant électrique à travers les bagues de contact *1* à l'enroulement de l'électro-aimant *2* qui attire le disque *3*; le couple de torsion de l'arbre *A* est alors transmis à l'arbre *B*. L'alimentation en courant étant arrêtée, les ressorts *4* rappellent le disque *4* à l'origine.

| 831 | MÉCANISME DE L'ACCOUPLEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIS Ac |
|---|---|---|




La rotation de l'arbre *1* portant des aimants permanents *3*, enfermés dans un capot étanche, est communiquée à l'armature *4* et à l'arbre *2* dont celle-ci est solidaire.

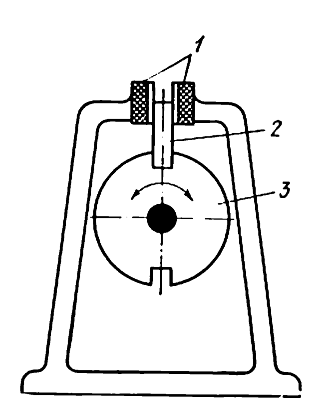
| 832 | MÉCANISME DE L'ACCOUPLEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE NON RÉVERSIBLE | ElS Ac |
|---|---|---|



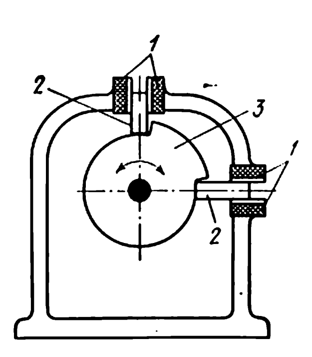

Le noyau en fer *2* est réuni à la coquille menante emmanchée sur l'arbre *5* du moteur. Lorsqu'on met sous tension, à travers les contacts *3* et *4*, l'enroulement *1*, le noyau *2* attire la coquille menée *6* réunie par la clavette coulissante *8* avec l'arbre mené *7*. Mis en action, l'accouplement développe une force de frottement nécessaire pour la transmission du couple moteur.

## 6. Mécanismes d'arrêt de blocage et de verrouillage (833-834)

| 833 | MÉCANISME DU VERROU ÉLECTRIQUE | ElS AV |
|---|---|---|




**Parcouru par le courant, l'enroulement *1* du solénoïde fait remonter le noyau *2* du solénoïde, si bien que le disque *3* tourne sans entrave. Se trouvant désalimenté, l'enroulement *1* laisse s'abaisser le noyau *2* qui verrouille le disque *3*.**



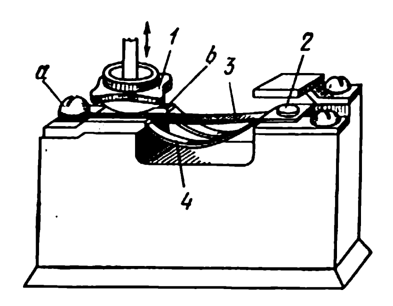

Parcourus par le courant, les enroulements *1* des solénoïdes font rentrer les noyaux *2*, si bien que le disque *3* tourne sans entrave. Se trouvant désalimentés, les enroulements *1* laissent sortir les noyaux *2* qui verrouillent le disque *3*.

## 7. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement (835-840)

| 835 | MÉCANISME DU COMMUTATEUR À TAMBOUR DES ÉTAGES DU RHÉOSTAT | ElS CE |
|---|---|---|

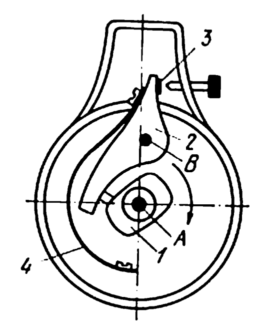
Lorsqu'on tourne le tambour *1*, les contacts *a* glissent sur les contacts fixes *b* et ferment le circuit électrique.

| 836 | MÉCANISME DU MICRO-INTERRUPTEUR À LAMES-RESSORTS | EIS CE |
|---|---|---|



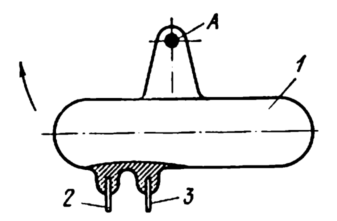

Le micro-interrupteur assure la fermeture et l'ouverture instantanées des contacts *2* malgré la très faible course d'enfoncement du bouton-poussoir *1*. Le levier contacteur élastique est constitué de trois éléments. L'élément central *3* est retenu sur le corps par la vis *a*; deux lames-ressorts raccourcies latérales *4*, qui butent contre les gorges prismatiques *b*, assurent un basculement instantané de la lame *3* pour un très faible déplacement du bouton-poussoir *1*.

| | | |
|---|---|---|
| 837 | **MÉCANISME À CAME DU RUPTEUR DE LA MAGNÉTO** | **EIS**<br>**CE** |



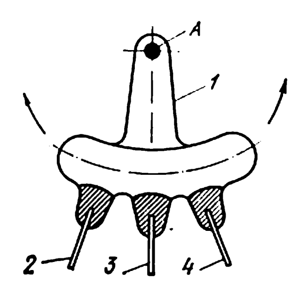

La came *1* étant animée de rotation autour de son axe fixe *A*, le marteau *2* pivote sur son axe fixe *B* et ferme le contact *3*. Le contact s'ouvre ensuite sous l'action du ressort *4*.

| | | |
|---|---|---|
| 838 | **MÉCANISME DE L'INTERRUPTEUR À MERCURE** | **EIS**<br>**CE** |



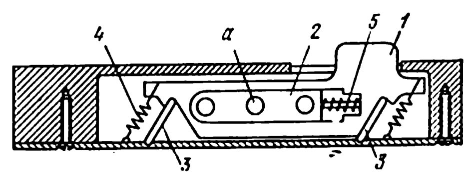

Dans la position représentée sur la figure, les contacts *2* et *3* sont fermés. Lorsqu'on fait tourner la fiole *1* contenant du mercure (hachuré sur la figure) autour d'un axe fixe *A*, les contacts *2* et *3* s'ouvrent.

| 839 | MÉCANISME DU COMMUTATEUR À MERCURE | EIS<br>CE |
|---|---|---|



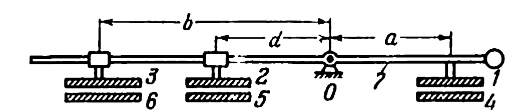

Lorsqu'on fait tourner la fiole *1* contenant du mercure (hachuré sur la figure) autour d'un axe fixe *A* dans le sens horaire, il se produit la fermeture des contacts *3* et *4*. Lorsqu'on fait tourner la fiole dans le sens inverse, ce sont les contacts *2* et *3* qui se ferment.

| 840 | MÉCANISME DE L'INTERRUPTEUR ÉLECTRIQUE DE KONOVALOV | EIS CE |
|---|---|---|




Lorsqu'on fait passer le bouton *1* d'une position extrême à l'autre, les contacts mobiles *a* et les contacts fixes disposés dans le boîtier de l'interrupteur ferment ou ouvrent le circuit électrique. Le bouton *1* a la forme d'une barre isolée munie de contacts *a*. Il est monté sur deux lames oscillantes *3* et retenu dans ses positions extrêmes par des ressorts de basculement *4*. Afin de hâter l'ouverture des contacts, on a placé le porte-contacts *2* dans une rainure longitudinale de la barre du bouton *1* de sorte qu'il puisse se déplacer un peu axialement; le porte-contacts est sollicité par le ressort de déclenchement *5* incorporé entre le porte-contacts *2* et la barre *1*.

| 841 | MÉCANISME DU CALCULATEUR ÉLECTRODYNAMIQUE UNIVERSEL | EIS OM |
|---|---|---|



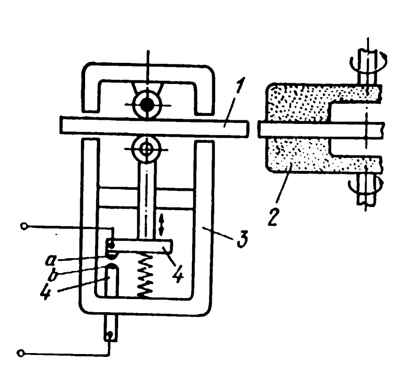

Ce mécanisme est basé sur le principe d'action de la balance de Kelvin, dont le fléau *7* porte trois bobines *1*, *2*, *3* disposées à des distances *a*, *d* et *b* respectivement de l'axe fixe *O* du fléau *7*. La distance *a* reste invariable, les distances *d* et *b* peuvent être modifiées. Au-dessous des bobines *1*, *2* et *3* se placent respectivement des bobines fixes *4*, *5* et *6*. Les bobines *2* et *3* se déplacent avec les bobines *5* et *6* deux à deux et en même temps à l'aide d'un dispositif non représenté sur la figure. La condition d'équilibre du système a pour expression

$$ai_1i_4 = di_2i_5 \pm bi_3i_6,$$

où *i* est l'intensité du courant qui passe dans les bobines. En combinant les intensités des courants traversant les bobines *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, *6* et en modifiant les distances *d* et *b*, on peut obtenir des rapports différents qui permettent d'effectuer au moyen du mécanisme décrit les opérations d'addition, de multiplication et de division algébrique.

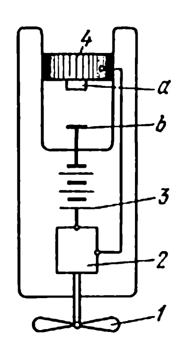
## 9. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux (842-860)

| 842 | MÉCANISME ÉLECTRIQUE DE SOUS-RÉGLAGE DE LA RECTIFIEUSE | ElS Dsp |
|---|---|---|

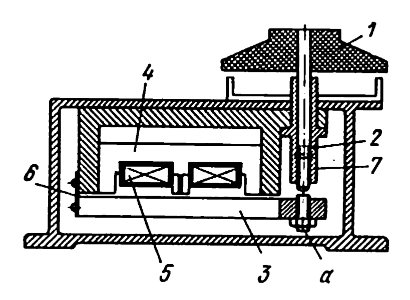



La pièce *1*, après avoir été usinée entre les meules *2*, sort de la machine pour entrer dans le système de mesure du dispositif de sous-réglage *3* muni d'une tête de contact électrique *4*. Si la cote à laquelle la pièce a été usinée approche la limite supérieure de la tolérance, c'est-à-dire l'épaisseur maximale, la tête de contact électrique met en action par ses contacts *a* et *b* un mécanisme qui corrige la position des meules *2*.

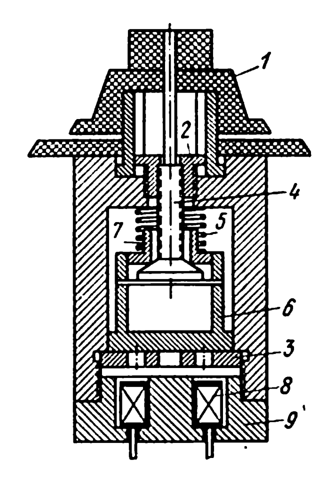
| 843 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE LA PROFONDEUR D'IMMERSION DE LA MINE | EIS Dsp |
| --- | --- | --- |




La mine est dotée d'une hélice *1* dont l'arbre vertical est mis en rotation par le moteur électrique *2* alimenté sur l'accumulateur *3* et mis en action par la pression du piston mobile *4*. Le piston est sollicité extérieurement par la pression d'eau, et intérieurement par celle de l'air renfermé dans un réservoir étanche. A mesure que la mine s'immerge, le piston *4* commence à descendre sous l'effet de la différence croissante des pressions qui le sollicitent de part et d'autre. Une fois la profondeur prescrite atteinte, il se produit la fermeture des contacts *a* et *b*, le moteur se met à tourner, et la mine propulsée par l'hélice *1* commence à remonter lentement en s'arrêtant près de la surface d'eau. Le piston monte et arrête le moteur. La mine s'immerge et remonte donc alternativement jusqu'à épuisement de l'accumulateur.

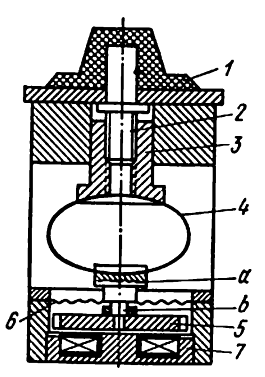



Lorsqu'on tourne le limbe *1*, la vis *2* s'enfonce dans la douille taraudée *7* et déplace la vis de calage *a* de l'armature *3* en modifiant la largeur de l'entrefer séparant l'armature *3* du noyau magnétique *4* de la bobine *5*. L'armature *3* est réunie au noyau magnétique *4* au moyen de la lame-ressort *6*. Le sélecteur sert à régler l'entrefer entre l'armature *3* et le noyau magnétique *4*.



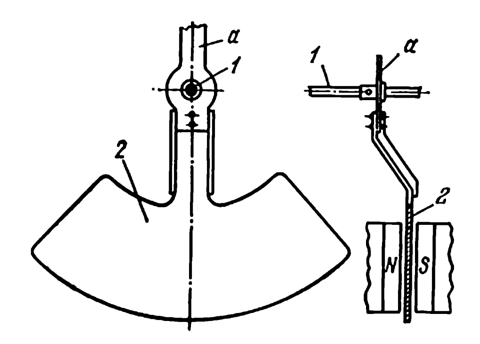

Lorsqu'on tourne le limbe *1*, la vis tourne également et s'enfonce dans le corps du sélecteur. La vis *4* sollicitée par le ressort *5* par l'intermédiaire de la douille *7* ne tourne pas mais se déplace axialement dans l'écrou *2* en provoquant le déplacement du cylindre *6* qui porte l'armature *3*; la largeur de l'entrefer séparant l'armature *3* du noyau magnétique *9* de la bobine *8* varie, ce qui a pour effet de modifier l'inductance de cette dernière. Le sélecteur sert à régler l'entrefer entre l'armature *3* et le noyau magnétique *9*.

| 846 | MÉCANISME À VIS DU SÉLECTEUR AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE | ElS Dsp |
|---|---|---|



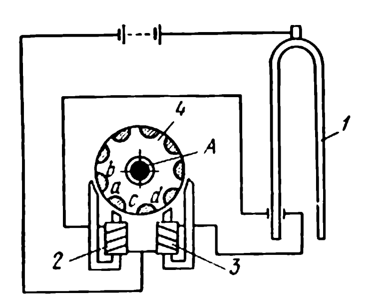

Lorsqu'on tourne le limbe *1*, la vis *2* liée à celui-ci déplace l'écrou *3* en sens vertical. Le ressort ovale *4* serré par l'écrou *3* et la crapaudine *a* transmet l'effort au tenon *b* de l'armature *5* suspendue à la membrane *6*. Puisque la raideur du ressort *4* n'est pas la même que celle de la membrane *6*, l'armature *5* se déplace beaucoup plus lentement que l'écrou *3*, ce qui permet d'effectuer de façon précise la régulation de la largeur de l'entrefer séparant l'armature *5* du noyau magnétique *7*.

| 847 | MÉCANISME D'APAISEMENT DE L'AIGUILLE DE L'INSTRUMENT INDICATEUR | EIS Dsp |
|---|---|---|



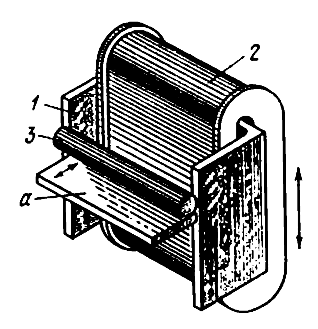

Les oscillations de l'aiguille *a*, solidaire de l'arbre *1*, sont apaisées grâce aux évolutions du segment conducteur *2* dans un champ magnétique. Pendant ces évolutions, une partie de l'énergie dépensée pour les oscillations de l'arbre *1* portant l'aiguille *a* est utilisée pour induire un courant électrique dans le conducteur.

| 848 | MÉCANISME DE LA ROUE PHONIQUE | ElS<br>Dsp |
|---|---|---|



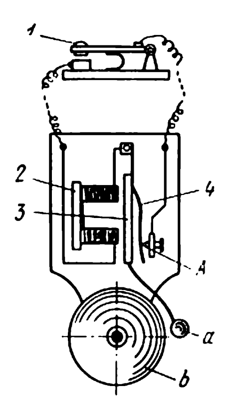

Le diapason *1*, en vibrant, envoie le courant alternativement vers les électro-aimants *2* et *3*. Lorsque l'électro-aimant *2* est excité, ses pôles attirent les saillies *a* et *b* de la roue en faisant tourner celle-ci d'un certain angle autour de son axe fixe *A*. Pendant ce temps les saillies *c* et *d* de la roue deviennent proches des pôles de l'électro-aimant *3*. Mis sous tension, ce dernier attire par ses pôles les saillies *c* et *d*, si bien que la roue tourne encore dans le même sens.

| 849 | MÉCANISME ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE ROTATION POUR LE CONTRÔLE DES PIÈCES | EIS Dsp |
|---|---|---|



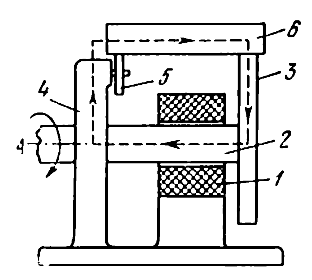

L'électro-aimant, réalisé sous la forme d'un noyau *1* de section en gouttière entouré d'un enroulement *2*, attire la pièce à contrôler *3* posée sur le plan de mesure *a*. Lorsque l'électro-aimant commence à se déplacer du haut vers le bas, la pièce *3* se met à tourner et, au moment où l'électro-aimant vient à fond de sa course, tombe du plan de mesure.

| 850 | MÉCANISME DE LA SONNERIE ÉLECTRIQUE | EIS<br>Dsp |
|---|---|---|



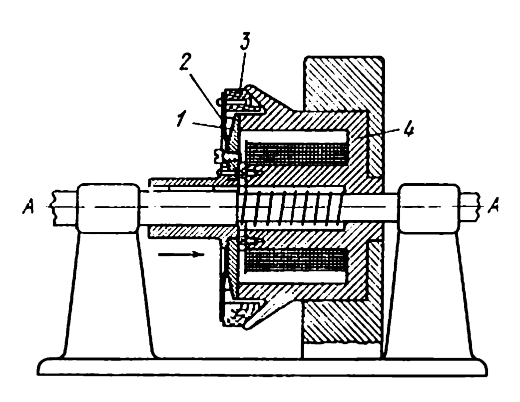

En appuyant sur le bouton-poussoir *1*, on ferme le circuit électrique. L'armature *3* est attirée par l'électro-aimant *2* dont l'enroulement est sous tension, et le marteau *a* vient frapper sur le timbre *b*. Lors de ce déplacement, le circuit électrique est coupé en *A*. Désalimenté, l'électro-aimant laisse revenir l'armature à l'origine sous l'action du ressort *4* : le circuit se rétablit. Ainsi donc, tant que le bouton-poussoir *1* de la sonnerie est enfoncé, l'électro-aimant tantôt attire, tantôt laisse revenir l'armature *3* dont le marteau *a* frappe sur le timbre.

| 851 | MÉCANISME ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE ROTATION | ElS Dsp |
|---|---|---|



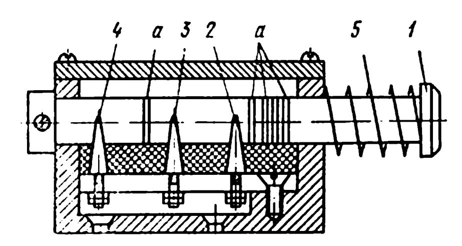

Le noyau *2* muni d'un disque *3* tourne autour de son axe fixe *A* à l'intérieur de l'enroulement fixe *1*. L'étrier fixe *4* est doté d'un doigt sur lequel tourne le galet *5*. La pièce à faire tourner *6* repose sur le galet *5* et le disque *3* et ferme ainsi le circuit magnétique.

| 852 | MÉCANISME DU FREIN DE L'APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE | EIS Dsp |
|---|---|---|



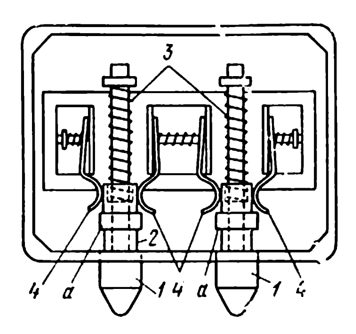

Attirée par l'électro-aimant, l'armature *1*, libre en translation suivant l'axe *A — A*, applique par son ressort plat annulaire *2* les segments *3* sur la couronne *4* en effectuant le freinage.

| 853 | MÉCANISME DU CONTACTEUR DU POSTE DE COMMANDE DE L'OPÉRATEUR DESSERVANT PLUSIEURS MACHINES | EIS Dsp |
|---|---|---|



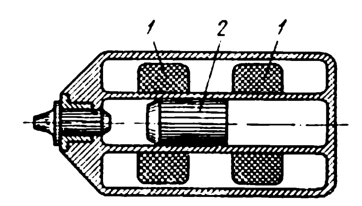

Le déplacement en translation de l'arbre *1* portant des bagues de contact *a* provoque la fermeture des contacts *2*, *3*, *4*. Les contacts *2* font allumer le voyant portant le numéro de la machine; grâce à l'existence de plusieurs bagues de contact *a* disposées très près l'une de l'autre sur l'arbre *1*, le voyant commence à clignoter sur le panneau de visualisation quelque peu avant la fin de l'opération. La fermeture des contacts *4* annonce la fin de l'opération. Les contacts *3* arrêtent l'avance et le moteur. Le ressort *5* rappelle l'arbre à l'origine.

| 854 | MÉCANISME DE L'INTERRUPTEUR ÉLECTRIQUE DE PORTE DE LA CABINE D'ASCENSEUR | EIS Dsp |
|---|---|---|



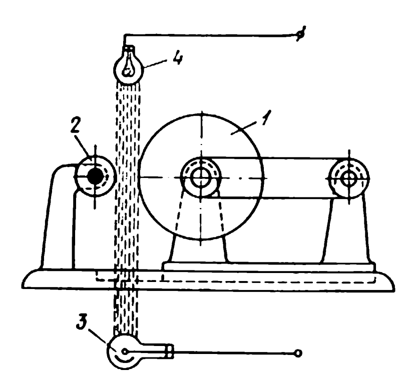

La cabine d'ascenseur ne peut être mise en mouvement que lorsque toutes les portes palières sont fermées; si la cabine est occupée, la porte de celle-ci doit également être fermée. Le verrouillage de sécurité est réalisé par des contacts de porte montés verticalement sur la cabine au-dessus de la porte de telle façon qu'en fermant la porte chaque vantail de celle-ci fasse pression sur son tenon *1* en le repoussant vers le haut. Le cylindre d'ébonite *2* portant un anneau en cuivre *a* se déplace vers le haut avec le tenon en surmontant la résistance du ressort *3*. Lorsque la porte est complètement fermée, la course du tenon *1* est suffisamment longue pour que l'anneau *a* ferme le circuit en touchant les contacts *4*. Quand on ouvre la porte, le ressort *3* fait sortir le tenon *1*; l'anneau *a*, en descendant, coupe le circuit électrique.

| 855 | MÉCANISME DU MARTEAU ÉLECTRIQUE | EIS Lsp |
|---|---|---|



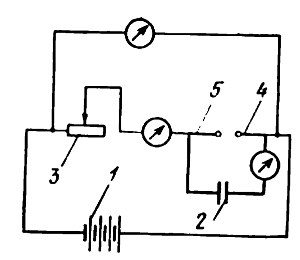

Les bobines des électro-aimants *1* étant aimantées alternativement, le noyau-masselotte *2* effectue un mouvement rectiligne alternatif. Les marteaux à courant continu sont dotés d'un commutateur actionné par la masselotte ; le nombre de coups à la minute est déterminé par la tension du courant. Les marteaux à courant alternatif ont un nombre de coups fixe déterminé par le nombre de périodes du courant d'alimentation.

| 856 | MÉCANISME À CELLULE PHOTOSENSIBLE COMMANDANT LE PASSAGE DE L'APPROCHE RAPIDE DE L'OUTIL À L'AVANCE DE TRAVAIL | EIS Dsp |
|---|---|---|



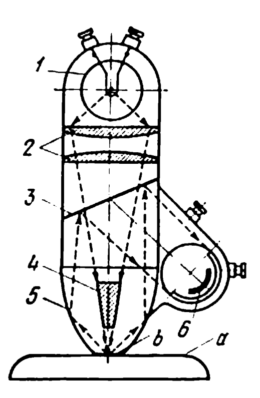

Toute variation de l'espace entre l'outil de coupe *1* et la pièce à usiner *2* fait changer l'éclairement de la cellule photosensible *3* par la source lumineuse *4*. A un certain degré d'éclairement de la cellule *3*, cette dernière fait exciter un relais photosensible qui réalise le passage de l'approche rapide de l'outil *1* à l'avance de travail.

| 857 | MÉCANISME DU DISPOSITIF DESTINÉ À L'USINAGE DES MÉTAUX PAR ÉTINCELLE ÉLECTRIQUE | ElS Dsp |
|---|---|---|



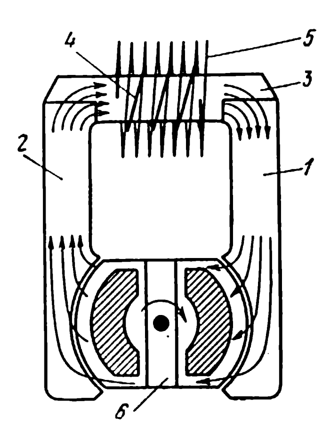

La batterie de condensateurs *2* est chargée par une source de courant continu *1* à travers une résistance ballast *3* jusqu'à une tension sensiblement égale à celle de la source *1*. Il se produit alors un claquage entre l'électrode (outil) *4* et la pièce *5*. Une étincelle électrique jaillit, les condensateurs *2* se déchargent, et le cycle se renouvelle. Comme ce procédé est réalisé dans un milieu liquide diélectrique, la fréquence de fonctionnement du circuit est haute, car le milieu se désionise rapidement.

| 858 | MÉCANISME DU LECTEUR PHOTO-ÉLECTRIQUE DE LA MACHINE À COPIER AUTOMATIQUE | EIS Dsp |
|---|---|---|



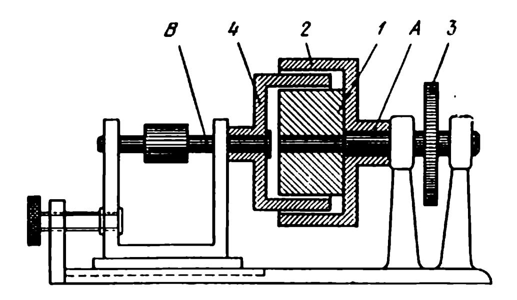

Les rayons lumineux en provenance de la source *1* sont concentrés par le condensateur optique *2* et le micro-objectif *4* de manière à former un point lumineux. Le miroir parabolique *5* accumule les rayons lumineux réfléchis par le dessin *a* (son foyer est confondu avec le point lumineux). Le miroir *3* renvoie les rayons lumineux vers la cellule photosensible *6*. Au centre du miroir *5* il y a un orifice *b* pour permettre aux rayons lumineux de tomber sur le dessin *a*. Les rayons lumineux réfléchis en faisceau divergent par le dessin *a* sont envoyés vers la cellule *6*. Tout changement de position du point lumineux par rapport à la ligne de contour du dessin (que ce soit dans le sens de rapprochement ou d'éloignement) s'accompagne d'une variation de l'éclairement de la cellule *6*, donc d'une variation de son courant. Amplifié, le courant de la cellule *6* commande les mécanismes de la machine destinés à faire tourner les vis des courses longitudinale et transversale.

859 | MÉCANISME DE LA MAGNÉTO À ENROULEMENTS FIXES | ElS Dsp.




Deux pièces polaires *1* et *2* allongées de façon à former des plaques sont réunies par le noyau en fer *3* muni de deux enroulements: primaire *4* et secondaire *5*. L'aimant en fer à cheval *6*, animé de rotation, induit alternativement dans le noyau *3* des lignes de force magnétiques qui font naître au primaire *4* un courant induit de sens alternatif. Les apparitions et disparitions du courant au primaire *4* induisent dans le secondaire *5* un courant à haute tension.

| 860 | MÉCANISME DE L'ÉGALISEUR À INDUCTION DES VITESSES ANGULAIRES | EIS Dsp |
|---|---|---|




L'aimant *1* et le cylindre de fer *2* emmanchés sur l'arbre *A* sont mis en rotation par l'engrenage *3*. Le champ magnétique rotatif fait naître dans le cylindre de cuivre *4* des courants induits qui font tourner le cylindre *4* et l'arbre *B*. L'absence de liaison rigide entre arbres menant et mené permet d'égaliser la vitesse angulaire de l'arbre mené *B*.

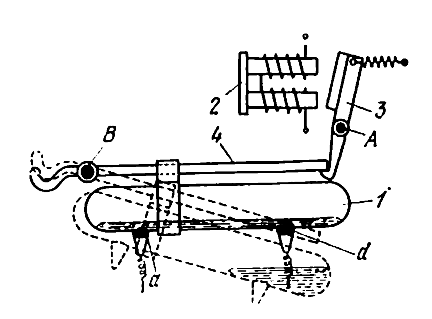
VII

# Mécanismes électriques à leviers

# ElL

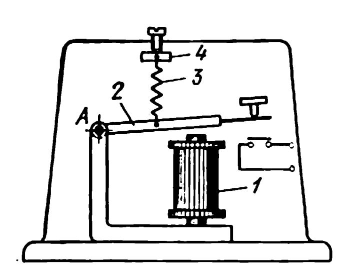
1. Mécanismes des relais R (861-888). 2. Mécanismes des régulateurs Rg (889-898). 3. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (899-926). 4. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage AV (927-929). 5. Mécanismes d'entraînement Ent (930-931). 6. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation TA (932-940). 7. Mécanismes des freins Fr (941-946). 8. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement CE (947-970). 9. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux Dsp (971-983).

| 861 | MÉCANISME À LEVIERS DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE À CONTACTS DE MERCURE | EIL R |
|---|---|---|

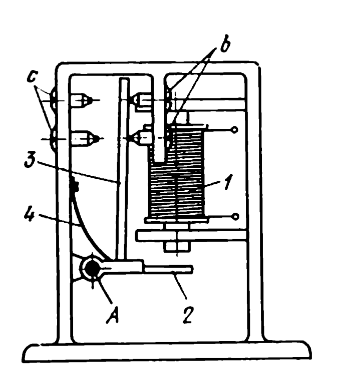



Quand la fiole 1 est en position horizontale, le mercure ferme les contacts *a* et *d*. Lorsqu'on met sous tension l'électro-aimant *2*, il attire l'armature *3* qui, en tournant autour d'un axe fixe *A*, libère le levier *4* mobile en rotation autour de son axe fixe *B*. La fiole *1* montée sur le levier *4* s'incline sous son propre poids, et les contacts *a* et *d* se trouvent ouverts.

| 862 | MÉCANISME À LEVIERS DU RELAIS TÉLÉGRAPHIQUE | EIL R |
|---|---|---|

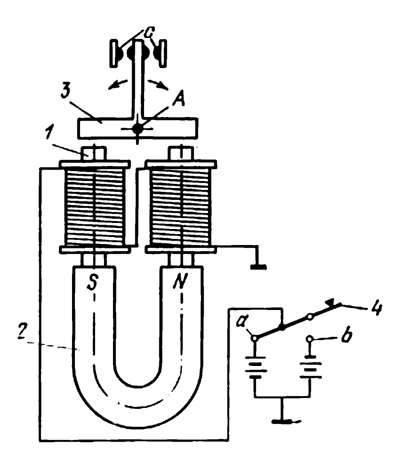



Alimenté et désalimenté alternativement, l'électro-aimant *1* attire ou laisse décoller la palette *2* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A* et sollicitée par le ressort *3* dont l'effort est réglable par action sur la vis *4*. La palette *2* ferme et ouvre les contacts d'un récepteur.

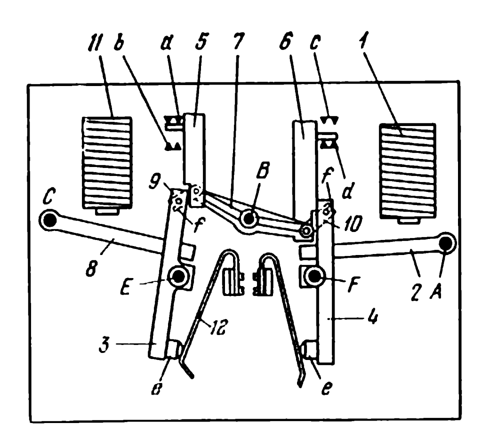



Mis sous tension, l'électro-aimant *1* attire la palette *2*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, qui, par la plaque *3*, ouvre le circuit raccordé aux contacts *b* et ferme le circuit raccordé aux contacts *c*. Une fois désalimenté, l'électro-aimant *1* laisse décoller la palette *2* sollicitée par le ressort *4*; la palette reprend sa position initiale, et la plaque *3*, en basculant, ferme les contacts *b* et ouvre les contacts *c*.

| 864 | MÉCANISME À LEVIERS DU RELAIS POLARISÉ | EIL R |
|---|---|---|

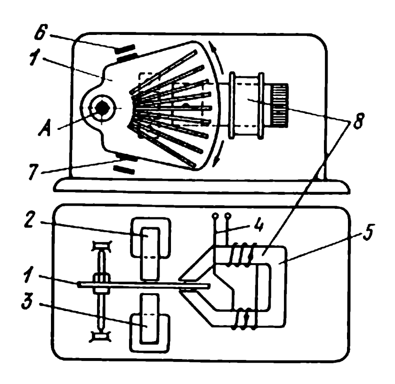



Les noyaux *1* du relais touchent les pôles de l'aimant en fer à cheval *2*. Si aucun courant ne parcourt l'enroulement de l'électro-aimant, l'armature *3*, mobile en rotation autour de son axe fixe *A*, reste en position horizontale. Aux contacts *a* et *b* de la clé *4* aboutissent les conducteurs de deux batteries de polarités différentes. Lorsqu'on ferme avec la clé *4* l'un ou l'autre contact, le courant circule dans l'enroulement de l'électro-aimant dans un sens ou dans l'autre, en créant des polarités magnétiques supplémentaires dans les noyaux *1* de l'électro-aimant. Ces polarités magnétiques supplémentaires produites par le courant se superposent aux polarités magnétiques créées par l'aimant permanent *2*, augmentant l'effort d'attraction du noyau en cas de coïncidence des polarités et le diminuant en cas d'opposition. L'armature *3* s'attire donc au noyau qui exerce une attraction plus puissante, en fermant un des contacts *c*.



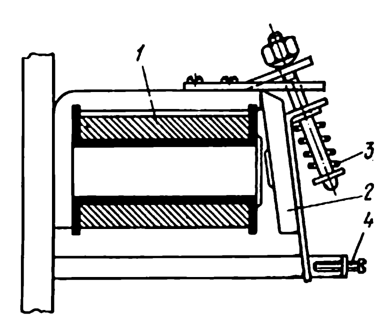

Les palettes *2* et *8* tournent autour de leurs axes fixes *A* et *C*. Le levier basculant *7* oscille sur un axe fixe *B* et, au moyen d'éléments intermédiaires *9* et *10* munis d'encoches *f*, forme des couples cinématiques avec les doigts appartenant aux leviers *3* et *4* qui tournent autour de leurs axes fixes *E* et *F*. Mis sous tension, l'électro-aimant *1* attire la palette *2* qui agit sur le bras droit du levier basculant *7*; ce dernier bascule et repousse le levier *3* vers la gauche en libérant la barre *5* qui tombe sous son propre poids, ouvrant les contacts *a* et fermant les contacts *b*. En même temps la palette *2* fait remonter la barre *6* qui ferme les contacts *c* et ouvre les contacts *d*. Le levier *4* bloque ensuite la barre *6* dans sa position supérieure. En même temps le contact *d* ouvre le circuit d'alimentation de l'enroulement de l'électro-aimant *1*. L'électro-aimant *11* réalise des fermetures et ouvertures analogues. L'effort de contact entre les éléments *3—5* et *4—6* est assuré par les ressorts *12* qui prennent appui sur les tenons *e* des éléments *3* et *4*.

| 866 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS À DEUX ÉLÉMENTS | ElL<br>R |
|---|---|---|

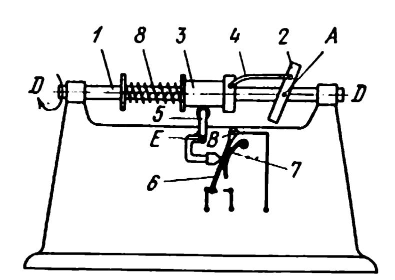



Lorsqu'un courant circule dans les enroulements des bobines *2* et *3*, disposées des deux côtés du secteur *1* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, et dans l'enroulement *4* formé de deux bobines *8* montées sur un noyau commun *5* comportant un entrefer traversé par une partie du secteur *1*, le flux magnétique variable produit par les enroulements des bobines *2* et *3* induit des courants de Foucault dans le secteur *1*. En même temps l'enroulement *4* des bobines *8* produit son propre flux magnétique qui, en se superposant aux courants de Foucault induits dans le secteur *1*, fait tourner le secteur *1* en fermant l'une des deux paires de contacts *6* ou *7*.

| 867 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS TEMPORISÉ | EIS R |
|---|---|---|

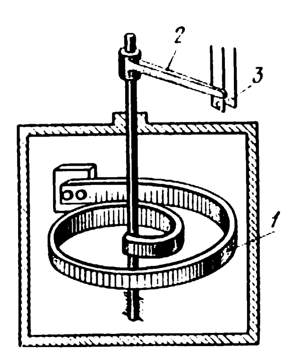



Lorsqu'on excite la bobine *1*, l'armature *2* s'attire instantanément en comprimant le ressort *3*. Quand on met en dérivation la bobine *1*, l'induction propre du circuit de cette dernière ne laisse disparaître le courant qu'au bout d'un certain temps. L'armature *2* du relais reste donc attirée jusqu'à ce que le flux magnétique dans le circuit diminue à tel point que l'armature *2* s'écarte de l'électro-aimant *1* sous l'action du ressort *3*. La butée *4* limite la course de retour de l'armature *2*.



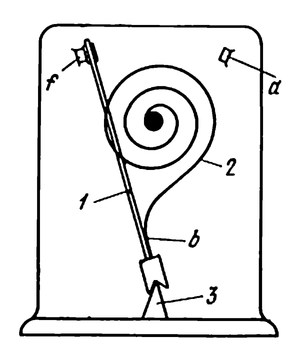

Lorsque l'arbre *1* tourne autour de son axe fixe *D — D*, la bague-masselotte *2*, sollicitée par la force centrifuge, tourne sur son axe *A* et provoque le déplacement de la douille *3* au moyen du levier intermédiaire *4*. Quand le nombre de tours par minute de l'arbre *1* atteint une certaine valeur, la douille *3*, en agissant sur le levier à deux bras *5*, le fait tourner autour de son axe fixe *E*. Le levier *5*, en tournant, appuie sur le commutateur *6*. Ce dernier, en surmontant la résistance du ressort *7*, tourne autour de son axe fixe *B* et commute les contacts. Le réglage du relais pour un nombre déterminé de tours par minute de l'arbre *1* est réalisé en changeant l'effort du ressort *8*.

| 869 | MÉCANISME DU RELAIS DE PROTECTION À BILAME EN SPIRALE | EIL R |
|---|---|---|



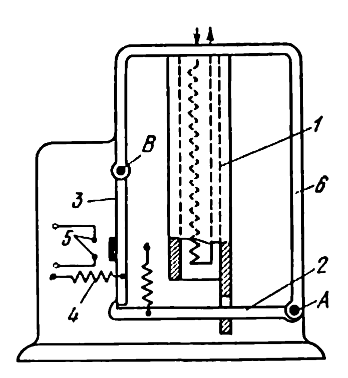

En s'échauffant, la bilame en spirale *1* se courbe et, par l'intermédiaire du levier *2*, ferme les contacts *3*.

| 870 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS THERMIQUE | EIL<br>R |
|---|---|---|



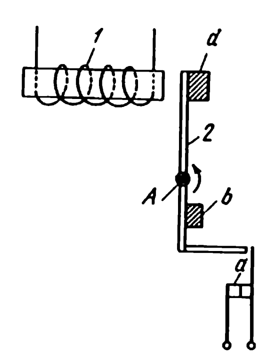

A basse température, le levier contacteur *1* ferme le contact *f*. L'élévation de la température ambiante provoque une déformation prononcée de la bilame en spirale *2* dont l'extrémité libre *b* commute le levier contacteur *1*, dont elle est solidaire, sur le contact *a*. Le prisme d'appui *3* assure un basculement énergique du levier contacteur.

| 871 | MÉCANISME À LEVIERS DU RELAIS THERMIQUE | EIL R |
|---|---|---|



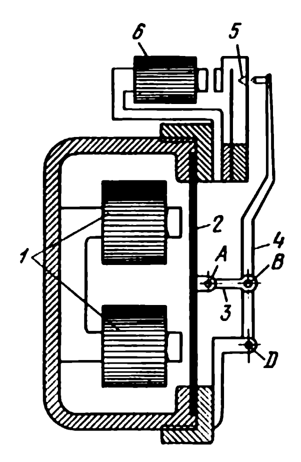

Le tube *1*, confectionné en métal à grand coefficient de dilatation, renferme un élément chauffant parcouru par le courant électrique. A une certaine température d'échauffement, le tube *1* appuie par son extrémité libre sur le levier *2* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*. Le levier *2* libère alors le levier contacteur *3* qui tourne autour de son axe fixe *B* sous l'action du ressort *4* et ferme les contacts *5*. Avec le refroidissement du tube *1*, le levier *3* revient à sa position initiale. Le tube *6* est confectionné en métal à faible coefficient de dilatation linéaire.

| 872 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL R |
|---|---|---|



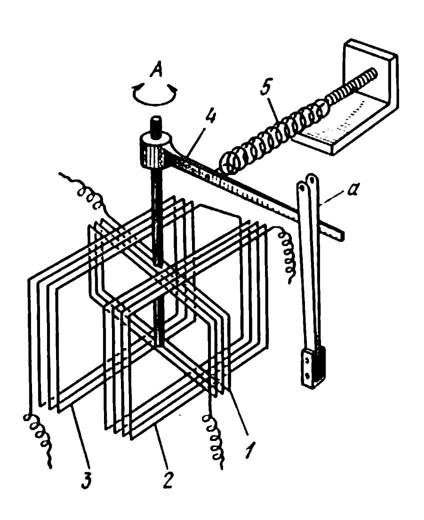

Lorsqu'on excite l'enroulement de l'électro-aimant *1*, son noyau attire le levier *2* qui, en tournant autour d'un axe fixe *A*, ouvre les contacts *a*. La temporisation nécessaire est définie par l'inertie des masses *d* et *b*.

| 873 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE À MEMBRANE | EIL R |
|---|---|---|



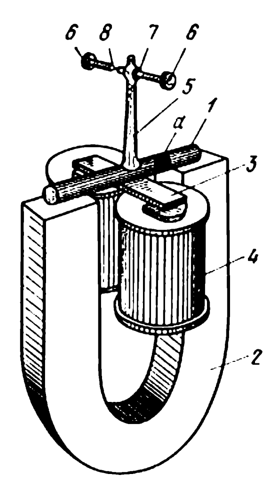

Lorsqu'un courant est envoyé dans l'enroulement de l'électro-aimant *1*, son noyau attire la membrane en acier *2*. Cette dernière, en se déformant, ferme, par l'intermédiaire de l'élément *3* qui constitue des couples de rotation *A* et *B* avec la membrane *2* et avec le levier *4* mobile en rotation autour d'un axe fixe *D*, le contact *5* équipé d'un électro-aimant de verrouillage *6*. Ce dernier sert à maintenir le contact *5* en état fermé après que l'enroulement de l'électro-aimant *1* n'est plus parcouru par le courant.

| 874 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS ÉLECTRODYNAMIQUE | EIL R |
|---|---|---|



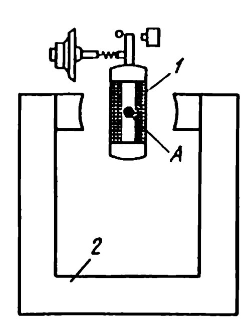

Lorsqu'un courant est envoyé dans les enroulements des cadres *1*, *2* et *3*, le cadre mobile *1* tourne autour d'un axe fixe *A* sous l'effet de l'interaction des champs magnétiques engendrés par les cadres et ferme les contacts *a* au moyen du levier *4*. Les cadres *2* et *3* sont fixes. Le ressort *5* ramène le cadre *1* à sa position initiale.

| 875 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS POLARISÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL R |
|---|---|---|



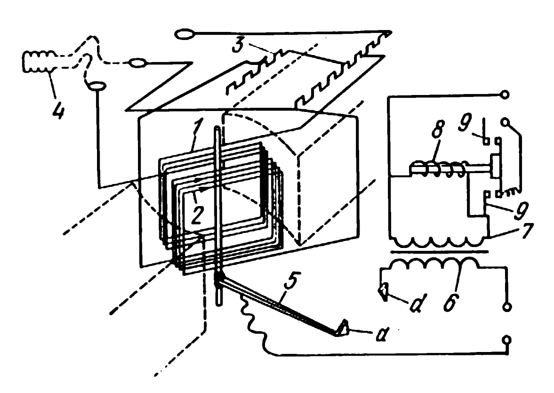

L'armature *1* reposant sur les pôles de l'aimant *2* porte la plaque *3* à laquelle la pastille en cuivre *a* de l'armature *1* communique la polarité Nord. En faisant circuler le courant électrique dans l'un ou l'autre sens dans les enroulements de l'électro-aimant *4*, on fait basculer la plaque *3* du côté gauche ou du côté droit sur son axe horizontal et faire passer le levier *5* sur le contact correspondant, *8* ou *7*. Le réglage est réalisé par action sur les vis *6*.

876 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE | EIL R



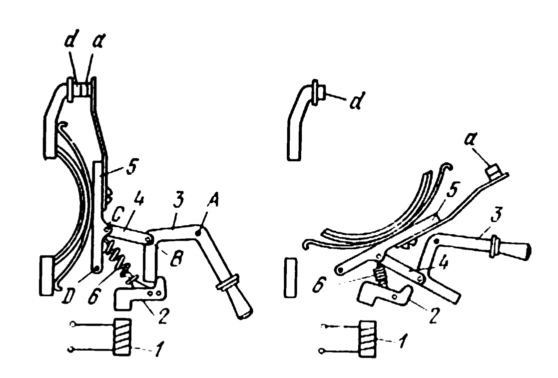

Lorsqu'un courant est envoyé dans l'enroulement du cadre *1*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A* et situé dans le champ de l'aimant permanent *2*, ce cadre tourne sous l'effet de l'interaction de son champ électrique avec le champ de l'aimant permanent *2* et ferme les contacts.

| 877 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS THERMIQUE DE PROTECTION AVEC DISPOSITIF MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE | EIL R |
|---|---|---|



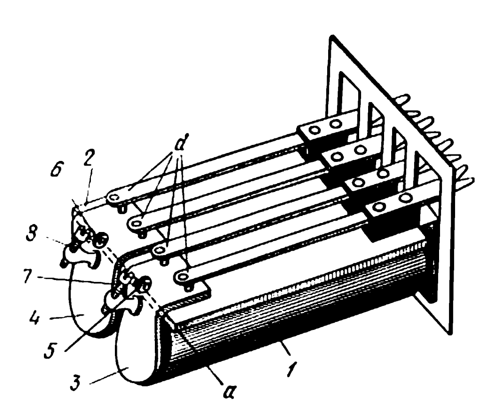

Ce relais sert à protéger les enroulements d'excitation et les sorties des générateurs. Il présente deux enroulements *1* et *2* montés en opposition. A température normale, leurs courants sont d'intensité égale et de sens opposés. Le réglage s'opère au moyen d'un rhéostat *3* à coefficient de résistance thermique nul inséré dans l'enroulement *2*. Dans l'enroulement *1* on insère une bobine sensible *4* à coefficient de résistance thermique élevé. Les spires de cette bobine sont logées entre les spires des enroulements du mécanisme électromagnétique (par exemple, du moteur) dont on cherche à éviter la surchauffe. Echauffée, la bobine sensible *4* augmente sa résistance et perturbe l'équilibre des courants dans le dispositif magnéto-électrique : le cadre portant l'aiguille indicatrice *5* s'écarte. Lorsque l'écart atteint une certaine valeur, la pointe *a* de l'aiguille *5* s'approche de la pointe *d* et une étincelle jaillit entre elles. Le courant instantané du secondaire *7* du transformateur met en action le relais à verrouillage automatique *8* qui ferme le contact de travail *9*.

| 878 | MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL R |
|---|---|---|



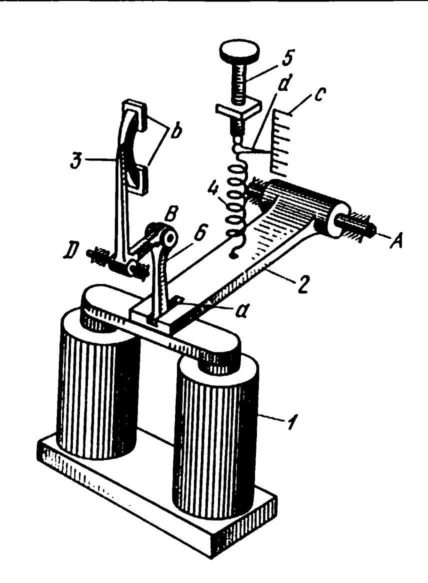

Le levier *3* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *4* forme des couples de rotation *B* et *C* avec le levier *3* et le levier *5* mobile en rotation autour de son axe fixe *D*. Lorsqu'on excite la bobine de l'électro-aimant *1*, celui-ci attire l'armature *2* qui verrouille le quadrilatère articulé *ABCD* dans une position à laquelle les contacts *a* et *d* sont fermés. Lorsqu'on coupe le courant dans l'enroulement de l'électro-aimant *1*, l'armature *2*, en s'écartant de l'électro-aimant, libère le levier *3*. Le levier *5*, sollicité par le ressort *6*, ouvre alors les contacts *a* et *d*.

| 879 | MÉCANISME À LEVIERS DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE DOUBLE À PALETTES EN PLATEAU | EIL R |
|---|---|---|



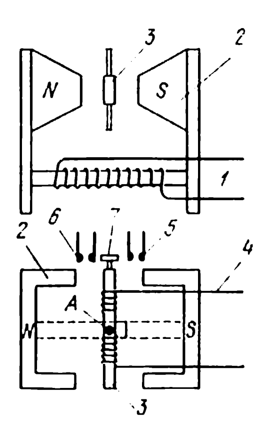

Lorsqu'un courant est envoyé dans les enroulements des électro-aimants *1* et *2*, les noyaux de ces derniers attirent les palettes en plateau *3* et *4* qui tournent autour de leur arête *a* et ferment les contacts *d*. Les ressorts *5* et *6*, réglables par action sur les vis *7* et *8*, rappellent les palettes *3* et *4* à leur position de repos.

| 880 | MÉCANISME À LEVIERS DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE PROTECTION | EIL R |
|---|---|---|



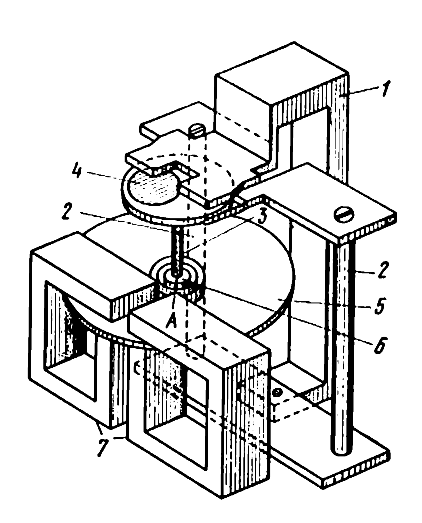

La palette *2*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, comporte une rainure de guidage *a* dans laquelle glisse le coulisseau *6* qui forme un couple de rotation *B* avec le levier contacteur *3* mobile en rotation autour de son axe fixe *D*. L'électro-aimant *1* attire normalement la palette *2*, en fermant par le levier *3* les contacts *b*. Lorsque la tension alimentant l'électro-aimant *1* diminue jusqu'à une valeur déterminée, le ressort *4* écarte la palette *2* de l'électro-aimant, et le contact *3* s'ouvre. Le réglage du relais est réalisé en changeant la tension du ressort *4* au moyen de la vis *5* munie d'un index *d* qui marque sur l'échelle *c* l'intensité de courant à laquelle le relais entre en action.

| 881 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS DIRECTIONNEL À COURANT CONTINU | EIL R |
|---|---|---|



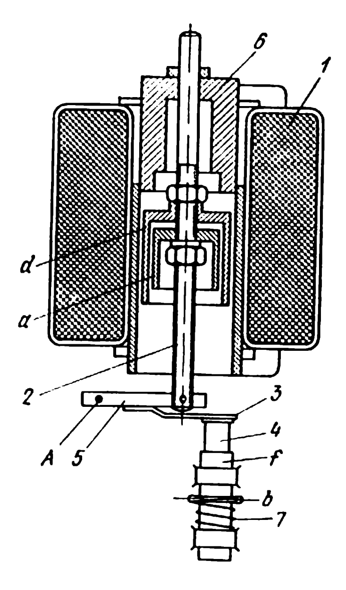

L'enroulement de la bobine *1* assure l'aimantation du relais dans un sens déterminé, ainsi qu'il est indiqué sur la figure par les lettres *N* et *S*. La palette *3* pivote autour d'un axe fixe central *A* entre les pièces polaires *2* formant la partie supérieure du cadre; cette palette est aimantée, à son tour, par une seconde bobine *4*. Les évolutions de la palette *3* dépendent de l'intensité et de la direction de son propre champ magnétique par rapport à celles du champ magnétique créé par les pièces polaires, c'est-à-dire que le déplacement de la palette *3* est fonction du rapport des intensités et des sens des courants circulant dans les bobines *1* et *4*. De part et d'autre de la palette *3* sont disposées deux paires de contacts élastiques *5* et *6* dont la fermeture est réalisée au moyen du galet isolé *7* placé en bout de la palette *3*.

| 882 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE POLARISÉ À TEMPORISATION | EIL R |
|---|---|---|



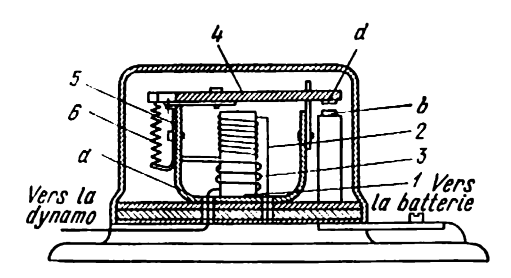

L'entrefer ménagé entre l'aimant permanent *1* et le noyau de l'électro-aimant en fer à cheval *2* est traversé par l'armature en disque *4* excentrée sur son axe *3*, qui, en tournant autour d'un axe fixe *A*, provoque la fermeture des contacts. Le ressort *6* retient au repos l'armature *4*, son axe *3* et le disque d'amortissement *5*. Lorsque les bobines de l'électro-aimant *2* (non représentées sur la figure) sont désalimentées, le flux magnétique produit par l'aimant permanent *1* est réparti en deux parties égales dans les deux branches du noyau de l'électro-aimant *2*. On choisit la forme et la position de l'armature *4* de telle façon que le couple résultant des deux flux appliqué sur l'armature soit nul. Quand un courant apparaît dans les enroulements, l'égalité des flux se trouve compromise. Le couple engendré est freiné par le ressort antagoniste *6* que l'on choisit de telle sorte que la rotation de l'armature *4* ne soit possible qu'avec une valeur déterminée du couple de torsion. La temporisation nécessaire du relais est réglée par le choix de la forme et de l'épaisseur du disque de l'armature *4*, de l'élasticité du ressort *6* et par le déplacement des aimants de freinage *7*.

| 883 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS À COURANT ALTERNATIF | EIL R |
|---|---|---|




Lorsqu'on excite la bobine de l'électro-aimant *1*, son armature constituée par deux cylindres *a* et *d* vissés sur la tige *2* rentre à l'intérieur de la bobine, et les contacts *3* et *4* du relais s'ouvrent. Quand le courant ne circule pas dans la bobine *1*, les contacts *3* et *4* du relais demeurent fermés sous l'effet du propre poids de l'armature et sous l'effort du ressort *7*. Le contact *3* est une lame réunie au levier contacteur *5* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A* et articulé avec la tige *2* de l'armature. Le contact *4* est une tige de charbon introduite dans une douille de cuivre *f* à laquelle est fixé un conducteur à l'aide d'étriers *b*. La bobine *1* de l'électro-aimant reçoit par le haut un cylindre de fer *6* fixé sur le boîtier du relais. La tige *2* de l'armature traverse librement ce cylindre. Par action sur des boulons, on peut déplacer le cylindre *6* en direction verticale, en modifiant ainsi l'intensité du flux magnétique et en réglant par là même le courant de fermeture des contacts *3* et *4* du relais.

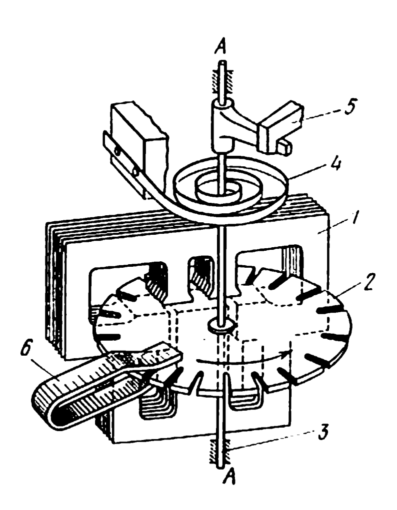
| 884 | MÉCANISME À LEVIER DU CONJONCTEUR-DISJONCTEUR DE DYNAMO DE L'AUTOMOBILE | EIL R |
|---|---|---|




Le conjoncteur-disjoncteur a pour but de fermer le circuit dynamo — batterie dès que le voltage de la dynamo dépasse le voltage de la batterie et de couper le circuit dès que le voltage de la dynamo devient inférieur à la tension de la batterie. Il est constitué par un noyau *1* portant deux enroulements: un enroulement shunt *2* comportant un grand nombre de spires de fil fin et un enroulement série *3* constitué d'un petit nombre de spires de gros fil. Les extrémités de ces enroulements aboutissent à un montant isolé *a*. Ce montant porte l'armature *4* fixée par une lame-ressort *5* et munie d'un contact *d* sous lequel est disposé un contact fixe *b*. Le ressort *6* maintient les contacts *d* et *b* en état d'ouverture. Lorsque la dynamo ne tourne pas ou tourne au ralenti, le champ magnétique des enroulements shunt *2* et série *3* est nul ou en tout cas trop faible pour que l'armature *4* puisse être attirée par le noyau aimanté *1*, qui doit pour cela, étant donné l'entrefer existant, surmonter la résistance du ressort *6*. La dynamo commençant à tourner plus vite, la tension à ses bornes croît. Lorsque le voltage de la dynamo est supérieur à celui de la batterie, le champ magnétique produit essentiellement par l'enroulement shunt *2* à spires nombreuses devient suffisamment puissant pour que le noyau aimanté *1* attire l'armature *4*, en surmontant la résistance du ressort *6*, et provoque la fermeture des contacts *d* et *b*. Le circuit dynamo—batterie étant fermé, le courant débité

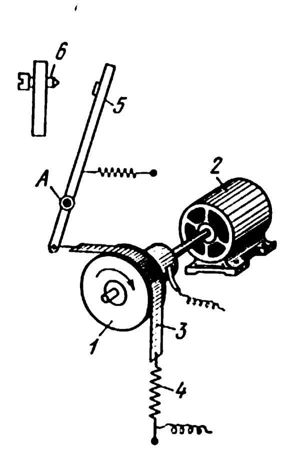
par la dynamo va alimenter la batterie à travers l'enroulement série *3*. Les enroulements *2* et *3* sont disposés sur le noyau *1* de telle façon que leurs champs s'additionnent et maintiennent les contacts *d* et *b* en état de fermeture lorsque le courant va de la dynamo à la batterie. Lorsque la dynamo commence à tourner moins vite, les contacts *d* et *b* étant toujours fermés, le voltage de la dynamo diminue, et le courant va de la batterie à la dynamo à travers l'enroulement série *3* qu'il parcourt maintenant dans le sens inverse. Le sens de courant dans l'enroulement shunt *2* ne change pas. Du fait de l'inversion du courant dans l'enroulement série *3*, le champ développé par ce dernier se retranche du champ créé par l'enroulement *2*. L'aimantation du noyau *1* diminue, et le ressort *6* ouvre les contacts *d* et *b* en coupant le circuit batterie — dynamo. En faisant varier la tension du ressort *6* et la largeur de l'entrefer séparant le noyau *1* de l'armature *4*, on peut régler la tension de fermeture des contacts du relais.

| 885 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS À INDUCTION | EIL R |
|---|---|---|



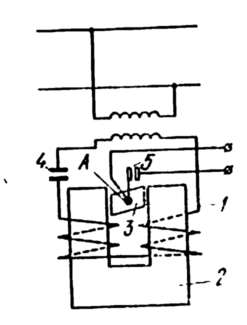

Lorsqu'on excite la bobine de l'électro-aimant *1*, le disque d'aluminium *2*, monté sur l'arbre *3*, tourne autour d'un axe fixe *A — A* en surmontant la résistance du ressort en spiral *4* et en fermant le contact *5*. La temporisation nécessaire est assurée par la raideur du ressort *4* et par l'effet de freinage exercé par l'aimant permanent *6*.

| 886 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS ÉLECTROSTATIQUE AVEC ÉLÉMENT FLEXIBLE | EIL R |
|---|---|---|




Ce relais est constitué par un cylindre d'agate *1* entraîné en rotation à vitesse constante par le moteur *2*. Le cylindre *1* est entouré par une mince bande d'acier *3* attachée par une extrémité au bâti fixe au moyen du ressort *4*, et par l'autre extrémité au levier contacteur *5* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*. Lorsqu'une tension est appliquée au cylindre *1* et à la bande *3*, cette dernière s'attire au cylindre *1* et fait basculer le levier contacteur *5*. Il se produit alors la fermeture du contact *6*.

| 887 | MÉCANISME À LEVIER DU RELAIS À RÉSONANCE | EIL<br>R |
| --- | --- | --- |



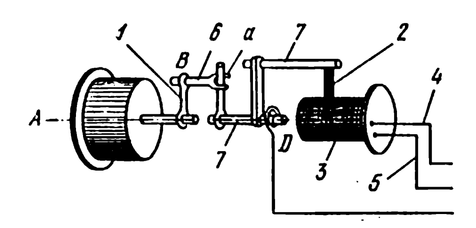

L'enroulement d'excitation *1* du relais exécutif *2*, équipé d'une armature rotative équilibrée *3* et d'un condensateur *4* mis en série, est accordé sur une période déterminée des oscillations propres. Au moment où ces oscillations se trouvent en résonance avec les oscillations parasites dans le réseau, l'armature *3* pivote autour de son axe fixe *A* et ferme les contacts *5*.

888

# MÉCANISME À LEVIERS DU RHÉOSTAT À BARILLET

EIL

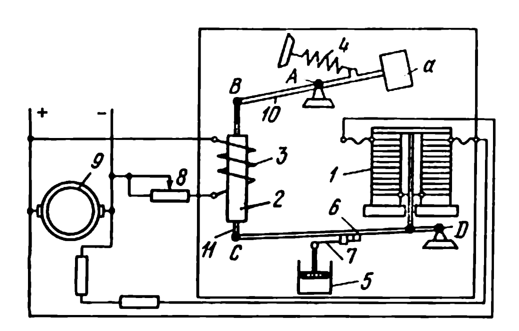
R




Le levier *1* tourne autour d'un axe fixe *A* et forme un couple de rotation *B* avec l'élément *6*. Cet élément est terminé par une fourche *a* mise sur le levier *7* qui tourne autour d'un axe fixe *D*. Le balai *2* est rigidement fixé sur le levier *7*. Lorsqu'on tourne le levier *1*, le balai *2* glisse sur la résistance filaire enroulée autour du barillet *3*, en variant ainsi l'intensité de courant dans les lignes *4* et *5*.

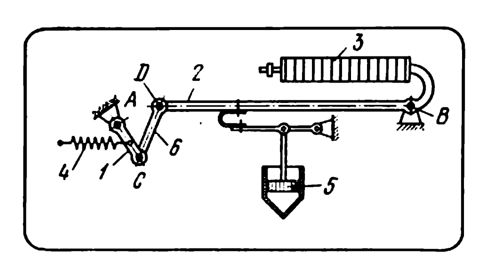
## 2. Mécanismes des régulateurs (889-898)

| 889 | MÉCANISME À LEVIERS DU RÉGULATEUR À CHARBON DU GÉNÉRATEUR | EIL Rg |
|---|---|---|



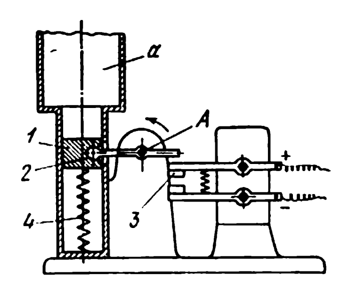

L'élément *10* muni d'un contrepoids d'équilibrage *a* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *11* portant le noyau *2* forme des couples de rotation *B* et *C* avec l'élément *10* et la tringle *6* mobile en rotation autour de son axe fixe *D*. La pile de charbon *1* est sollicitée par deux efforts, dont l'un est défini par l'attraction du noyau *2* par la bobine de mesure *3*, et l'autre par la tension du ressort *4*. Ce ressort tend à comprimer les plaques de charbon, tandis que la traction exercée par le noyau *2* de la bobine *3* diminue la pression développée par le ressort *4*. Les piles de charbon *1* sont intercalées sur le circuit de l'enroulement d'excitation du générateur *9*. L'élévation de la tension de sortie du générateur fait croître l'intensité de courant de la bobine de mesure *3*. Le noyau *2* est attiré vers le haut, la pression sur les piles de charbon *1* devient moins forte, leur résistance croît, et le courant d'excitation du générateur diminue. Les oscillations du système, si elles ont lieu, sont amorties à l'aide de l'étouffeur à piston *5* lié à la tringle *6* par la lame-ressort *7*. Le point de fixation du ressort peut être déplacé. Lorsque la tension de sortie du générateur diminue, la pression sur les piles de charbon devient plus grande, leur résistance diminue, et le courant d'excitation augmente.

| 890 | MÉCANISME À LEVIERS DU RÉGULATEUR À CHARBON DU MOTEUR ÉLECTRIQUE SYNCHRONE | EIL Rg |
|---|---|---|



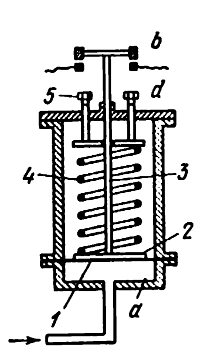

Le levier *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. L'élément *6* forme des couples de rotation *C* et *D* avec le levier *1* et le levier *2* qui tourne autour de son axe fixe *B*. Lorsque la charge du moteur synchrone augmente, le levier *1*, en surmontant la tension du ressort *4* du régulateur, se met à tourner autour de l'axe *A* dans le sens antihoraire. Le levier *2* se porte alors vers le haut en tournant autour de l'axe *B*, ce qui a pour effet de diminuer la pression exercée sur le rhéostat au charbon *3*. La résistance du rhéostat *3* augmente en conséquence. L'augmentation de la résistance provoque un abaissement de la tension du générateur et une diminution de la vitesse des moteurs qu'il entraîne. L'étouffeur *5* amortit les oscillations du mécanisme.

| 891 | MÉCANISME À LEVIERS DU RÉGULATEUR DE PRESSION | EIL Rg |
|---|---|---|



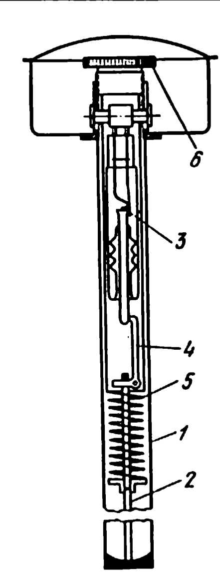

Lorsque la pression dans le cylindre *a* augmente, le piston *1* descend en faisant tourner le levier *2* autour de son axe fixe *A* dans le sens indiqué par la flèche. L'interrupteur *3* s'ouvre alors en coupant le courant électrique qui met en action le mécanisme d'admission du gaz dans le cylindre *a*. Si la pression en *a* diminue, le piston *1* remonte sous l'action du ressort *4* et fait tourner le levier *2* autour de l'axe *A* dans le sens inverse de l'aiguille. L'interrupteur *3* rétablit alors le circuit électrique.

| 892 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE PRESSION À MEMBRANE | EIL Rg |
|---|---|---|



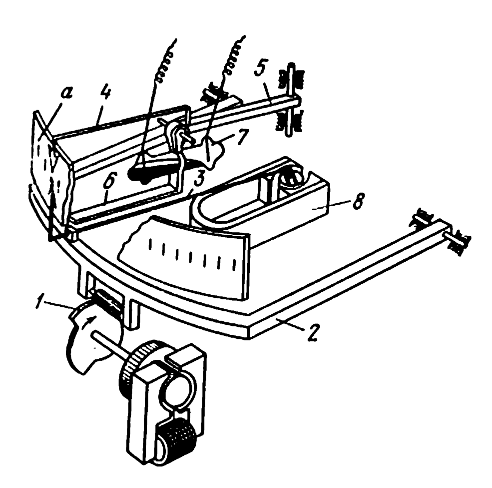

Lorsque la pression dans le réservoir relié à l'enceinte *a* diminue, la membrane *1* s'infléchit vers le bas; en même temps, le disque *2* monté sur la tige *3* descend et ferme les contacts fixes *d* au moyen de contacts mobiles *b*. Il se produit alors la mise en action d'un compresseur (non représenté sur la figure) qui alimente en air comprimé le réservoir relié à l'enceinte *a*. Si la pression d'air dans le réservoir augmente, la membrane *1*, sollicitée par cette pression, s'infléchit vers le haut et ouvre les contacts: le compresseur s'arrête. La tension du ressort *4* est réglée par action sur les boulons *5*.

| 893 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE À TIGE | EIL Rg |
|---|---|---|



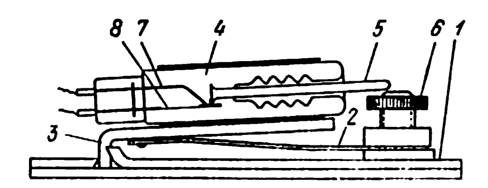

Le principe d'action du régulateur à tige est basé sur la différence des variations de longueur de deux corps ayant des coefficients de dilatation linéaire très différents. En cas d'élévation de la température ambiante, la gaine protectrice *1* à fort coefficient de dilatation linéaire s'allonge, tandis que la longueur de la tige *2* enfermée dans la gaine *1* et possédant un faible coefficient de dilatation linéaire ne change presque pas. Il en résulte que la tige *2* se déplace par rapport à la cartouche qui renferme l'interrupteur à vide *3*; par l'intermédiaire du levier *4*, la tige fait pression sur le contact de l'interrupteur à vide *3*. Le ressort *5*, placé entre la tige *2* et la cartouche de l'interrupteur à vide *3*, applique la tige *2* contre le fond de la gaine protectrice *1*, et la cartouche contre la vis de calage *6* disposée dans la tête de sortie; par action sur cette vis, on peut afficher la température à maintenir.

| 894 | MÉCANISME À CAME ET LEVIER DU RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE | EIL Rg |
|---|---|---|



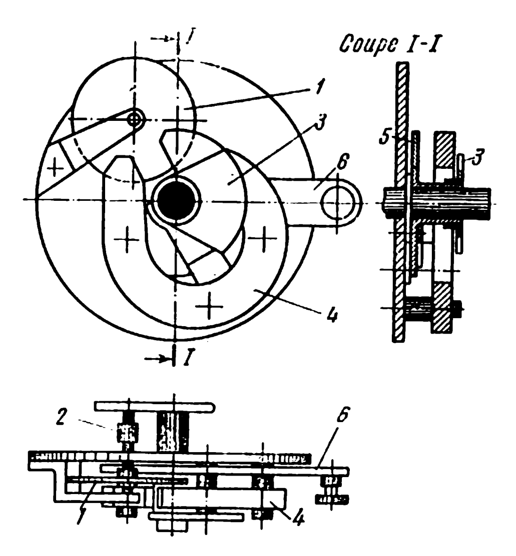

La température de l'objet de régulation est enregistrée par un mécanisme magnéto-électrique (non représenté sur la figure); la position de son index est périodiquement fixée. La came *1* tourne, et l'arceau *2* remonte et descend. En remontant, l'arceau *2* soulève l'aiguille *3* qui se déplace devant l'échelle *a* sous l'action d'un dispositif de mesure magnéto-électrique. Si l'aiguille *3* se trouve contre la valeur de consigne, c'est-à-dire sous l'aiguille d'affichage *4*, la lame de pression *6* met le culbuteur contacteur *5* en position horizontale. L'interrupteur à mercure *7* branche alors le dispositif de chauffage. Pendant que l'arceau *2* remonte, l'aiguille *3* se met sur une nouvelle valeur de la grandeur mesurée, et le processus se renouvelle. Le régulateur émet donc des impulsions qui mettent en action des dispositifs assurant le maintien de la température donnée. La durée et la fréquence des impulsions dépendent de l'intervalle entre les levées de l'arceau *2*. Si la température à régler devient supérieure à la valeur de consigne, l'aiguille *3*, en remontant avec l'arceau *2*, ne rencontre pas l'aiguille *4*, et l'interrupteur à mercure *7* ne branche pas le dispositif de chauffage.

| 895 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR<br>DE TEMPÉRATURE DE LA SURFACE | EII<br>Rg |
|---|---|---|



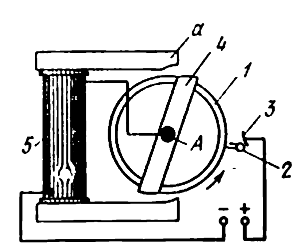

Entre les extrémités libres de la lame de laiton *1* et de la lame-ressort *2* est placé un levier coudé *3* sur lequel est fixé l'interrupteur à vide *4* qui commande l'opération de chauffage. Pendant l'échauffement de la surface avec laquelle est en contact la lame de laiton *1*, les extrémités libres de la lame de laiton *1* et de la lame-ressort *2* s'éloignent l'une de l'autre en vertu de la différence des coefficients de dilatation linéaire. La tige *5* de mise en action de l'interrupteur à vide *4*, sollicitée par le ressort *2*, s'applique sur la vis de calage *6* de telle sorte que les ressorts contacteurs *7* et *8* de l'interrupteur à vide *4* cessent d'être en contact. On peut afficher la valeur de la température à maintenir par action sur la vis de calage *6*.

| 896 | MÉCANISME À DISQUE DU RÉGULATEUR DE VITESSE À INDUCTION | E1L Rg |
|---|---|---|



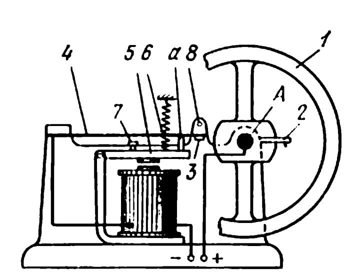

Le disque *1* est entraîné en rotation par un moteur (non représenté sur la figure) au moyen du pignon *2*. Lorsque le shunt magnétique *3* occupe la position représentée sur la figure, le flux magnétique produit par l'aimant permanent *4* traverse le disque *1* et le secteur *5*. L'effet de freinage des courants tourbillonnaires est alors maximal, si bien que le disque *1* tourne avec la vitesse minimale. A mesure que l'on tourne la manette *6* dans le sens antihoraire, le secteur *5* sort de dessous les pôles, tandis que le shunt *3* rétrécit l'entrefer séparant les pôles de l'aimant *4*. L'effet de freinage des courants tourbillonnaires diminue donc, et le disque *1* se met à tourner plus vite. Quand le shunt *3* marquera complètement les pôles de l'aimant *4*, le flux magnétique ira principalement à travers le shunt *3*, l'effet de freinage des courants tourbillonnaires sera minimal, et la vitesse de rotation du disque *1* atteindra son maximum.

| 897 | MÉCANISME À LEVIER DU RÉGULATEUR DE VITESSE D'ÉCHAPPEMENT À ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE | EIL Rg |
|---|---|---|




Lorsque le balancier *1* tourne autour de son axe fixe *A* dans le sens antihoraire, le doigt de contact *2*, rapporté sur le balancier *1*, vient toucher le côté intérieur de la lame *3* et, en glissant sur celle-ci, la fait reculer un peu. Le circuit électrique se trouve alors fermé, les pièces polaires *a* de l'électro-aimant *5* attirent l'armature *4*, et le balancier *1* se voit imprimer une impulsion. Dès que l'armature *4* atteint sa position verticale, le doigt de contact *2* glisse de la lame *3*, et le circuit s'ouvre. Quand le balancier retourne en position initiale sous l'action d'un ressort antagoniste à torsion (non représenté sur la figure), le doigt *2* se trouve en contact avec le côté extérieur, non conducteur, de la lame *3*, si bien que le circuit électrique reste ouvert.

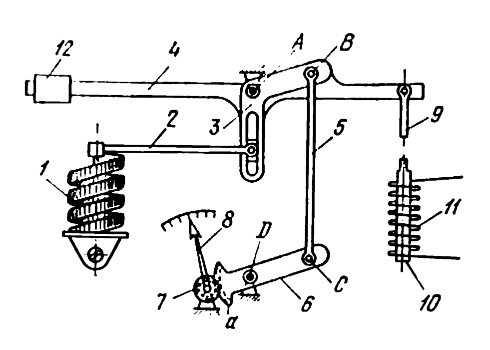
| 898 | MÉCANISME À LEVIER DU RÉGULATEUR DE VITESSE D'ÉCHAPPEMENT À ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE | EIL Rg |
|---|---|---|




Lorsque le balancier *1* tourne dans le sens horaire autour de son axe fixe *A*, le contact *2* vient toucher le contact *3* situé sur la lame-ressort *4* et soulève légèrement cette dernière. Le circuit électrique se trouve fermé, l'armature *5* se met en action et libère la lame-ressort *4* laquelle, en agissant sur le contact *2*, imprime une impulsion au balancier *1* qui effectue son mouvement rétrograde. Lorsque la lame-ressort *4*, en s'abaissant, atteint le doigt *a* de l'armature attirée *5*, le circuit s'ouvre, et l'armature *5*, sollicitée par le ressort *6*, ramène la lame-ressort *4* à l'origine. Le contact *2* fait remonter la lame-ressort *4* beaucoup moins qu'il ne descend lui-même avec cette dernière. Grâce à cette différence de déplacements de la lame-ressort *4* on obtient l'impulsion communiquée au balancier *1*. Par action sur la vis *7*, on règle la course de l'armature *5*. Le tenon *8* limite la déformation de la lame-ressort *4*, qui pourrait être excessive en cas de trop fortes oscillations du balancier *1*.

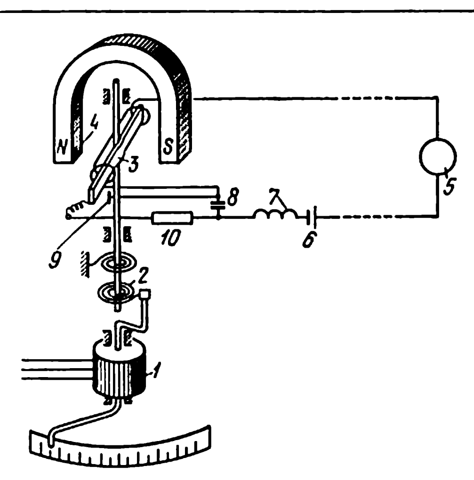
## 3. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (899-926)

| 899 | MÉCANISME À LEVIERS DU MANOMÈTRE AVEC DISPOSITIF À INDUCTION | EIL ME |
| --- | --- | --- |



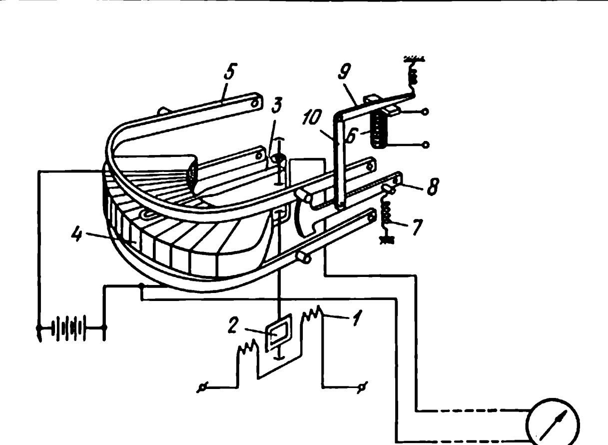

Le levier oscillant *3*, solidaire de l'élément *4* portant un contrepoids d'équilibrage *12*, tourne sur son axe fixe *A*. L'élément *5* forme des couples de rotation *B* et *C* avec le levier oscillant *3* et l'élément *6* qui tourne autour d'un axe fixe *D*. En cas de variation de pression à l'intérieur du tube hélicoïdal *1*, son extrémité libre agit par la tringle *2* sur le levier oscillant *3*. L'élément *5* fait alors tourner le secteur denté *a* appartenant à l'élément *6* et entrant en prise avec la roue dentée *7* solidaire de l'aiguille *8*. Toute rotation du levier oscillant *3* et de l'élément *4* s'accompagne d'un déplacement de la tringle *9* et du noyau *10* situé à l'intérieur de la bobine à induction *11*. Le déplacement du noyau entraîne une variation de l'inductance du circuit sur lequel est intercalée la bobine *11*, ce dont on se sert pour transmettre à distance la valeur mesurée de la pression.

| 900 | MÉCANISME À LEVIER POUR LA TRANSMISSION À DISTANCE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES | EIL ME |
|---|---|---|



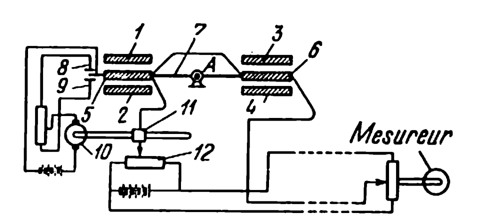

Le mécanisme est fondé sur le principe de compensation des couples, qui consiste en ce que le couple de torsion de l'équipage mobile de l'instrument de mesure transmetteur *1* est compensé par le couple d'un dispositif auxiliaire. Le courant qui engendre le couple de compensation est véhiculé par la ligne de transmission et mesuré sur le côté récepteur. L'axe du relais polarisé *4* disposé coaxialement avec l'instrument de mesure transmetteur *1* et relié à celui-ci par le ressort *2*, porte un bras contacteur *3* qui, en se déplaçant, ferme le contact *9*. L'instrument récepteur *5*, les sources de courant *6*, la self *7* et la capacité *8* sont couplés en série avec l'enroulement du relais polarisé *4*. Le contact *9* met en dérivation la capacité *8* sur les bornes de la résistance *10*. Lorsque l'écart de l'instrument de mesure transmetteur *1* est nul, le contact *9* est ouvert et le courant est donc absent dans la ligne, l'indication de l'instrument récepteur étant égale à zéro. Toute déviation de l'équipage mobile de l'instrument *1* provoque un écart du bras contacteur *3* qui ferme le contact *9*. La source de courant se trouve alors fermée par le circuit constitué par le relais polarisé *4*, l'instrument récepteur *5*, la self *7* et la résistance *10*. Le courant dont ce circuit est le siège ne s'établit pas instantanément mais d'une manière progressive. Au moment où le couple de torsion du relais polarisé *4* devient supérieur au couple de torsion développé par l'instrument *1*, le bras *3* ouvre le contact *9*, et le courant dans la ligne commence à décroître progressivement jusqu'à ce que le couple de torsion de l'instrument *1* redevienne supérieur à celui du relais *4*; le contact *9* se referme alors, et ainsi de suite. La ligne est parcourue donc par un courant pulsé, dont l'intensité moyenne est proportionnelle au couple de torsion de l'instrument de mesure transmetteur *1*.

| 901 | MÉCANISME À LEVIERS POUR LA TRANSMISSION À DISTANCE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES | EIL ME |
|---|---|---|



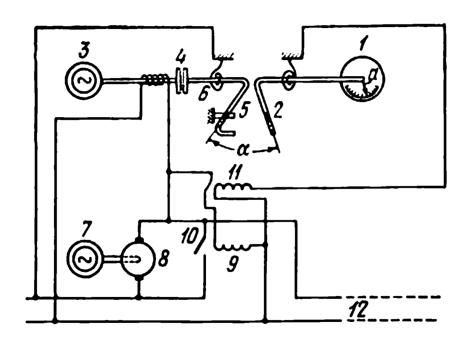

Le courant électrique, dont la valeur de l'intensité doit être transmise à distance, traverse l'enroulement fixe *1* d'un galvanomètre magnéto-électrique. L'angle de rotation du cadre mobile *2* de ce galvanomètre est fonction de l'intensité du courant circulant dans l'enroulement *1*. L'aiguille *3*, solidaire du cadre *2*, est périodiquement appliquée sur la résistance *4*. L'application de l'aiguille *3* sur la résistance *4* est réalisée au moyen de l'arceau tombant *5* mû par l'électro-aimant *6*. Lorsqu'on met sous tension l'enroulement de l'électro-aimant *6*, l'arceau *5* se soulève sous l'action du levier *8* relié par la tringle *10* à l'armature *9* de l'électro-aimant *6* ; l'aiguille *3* se trouve alors libérée. L'enroulement de l'électro-aimant *6* se trouvant désalimenté, le levier *8* descend sous l'action du ressort *7* et libère l'arceau *5* qui tombe par gravité en appliquant l'aiguille *3* sur la résistance *4*.

| 902 | MÉCANISME DE RÉCEPTION DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES MESURÉES | EIL ME |
|---|---|---|



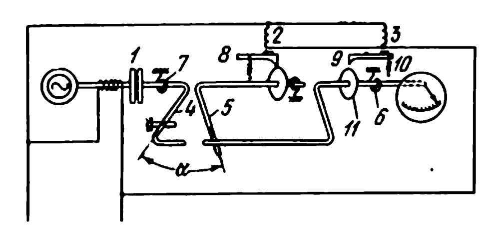

Le dispositif utilisé dans ce mécanisme comme indicateur s'appelle « balance de Kelvin ». Il est constitué par quatre bobines fixes *1*, *2*, *3*, *4* entre lesquelles sont placées des bobines analogues *5* et *6* montées sur le levier *7* qui oscille sur son axe *A*. Les bobines *5* et *6* sont couplées en série. La balance est équilibrée en sorte que le leveir *7* garde sa position médiane lorsque le courant dans les enroulements des bobines oscillantes *5* et *6* est nul. Les contacts *8* et *9* sont ouverts. Lorsqu'un courant est envoyé dans les bobines *5* et *6*, l'un des contacts, *8* ou *9*, se ferme en mettant en action le moteur à courant continu *10*. L'arbre de ce moteur est lié au mécanisme d'entraînement du curseur *11* du rhéostat *12*. Le sens de rotation du moteur *10*, suivant que l'on ferme le contact *8* ou *9*, doit être choisi de telle façon que le mécanisme puisse compenser la tension provoquée par le déplacement du curseur du mesureur laquelle a compromis l'équilibre de la balance de Kelvin.

| | | |
|---|---|---|
| 903 | MÉCANISME POUR LA TRANSMISSION À DISTANCE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES MESURÉES | EIL ME |



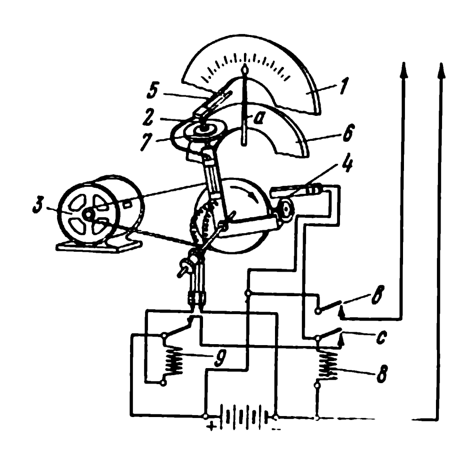

Les indications de l'instrument sont transformées en impulsions de courant de durée proportionnelle à l'angle d'écart de l'aiguille de l'instrument de mesure transmetteur. Le mécanisme comporte un instrument de mesure transmetteur *1* dont l'axe débouchant à l'extérieur se termine par un entraîneur recourbé *2* minu d'un contact. Le moteur *3*, par l'intermédiaire de l'accouplement électromagnétique *4*, communique périodiquement une rotation lente à l'entraîneur *5* doté d'un ressort spiral *6*. L'autre moteur *7* fait tourner en permanence le contacteur *8*. Lorsque le contacteur *8* se ferme, l'accouplement électromagnétique *4* et le relais *9* fonctionnent. Le relais *9* met en dérivation le contacteur *8* par son contact de verrouillage *10* qui fait s'enclencher l'accouplement électromagnétique *4* pendant la durée de fermeture du relais *9*. Dès que l'accouplement électromagnétique *4* a fonctionné, l'entraîneur *5* se met à tourner et, en touchant l'entraîneur *2*, referme le circuit du relais *11*. Celui-ci ouvre le circuit du relais *9* et débranche par le contact *10* l'accouplement électromagnétique *4*. Il s'ensuit la coupure du courant qui existait dans la ligne de transmission *12* depuis le moment de fermeture du contacteur *8*. La durée de l'impulsion de courant envoyée dans la ligne se trouve donc proportionnelle à l'angle d'écart $\alpha$ de l'aiguille *a* de l'instrument de mesure *1*.

| 904 | MÉCANISME POUR LA MESURE À DISTANCE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES | EIL ME |
| --- | --- | --- |



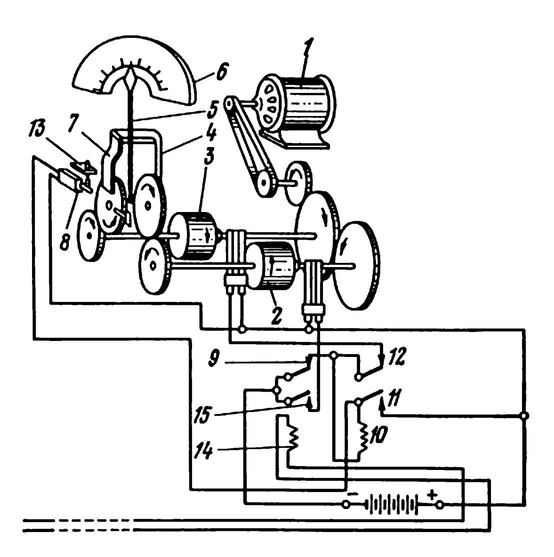

Les impulsions de courant envoyées dans la ligne de transmission sur le côté récepteur traversent l'enroulement de l'accouplement électromagnétique *1* et ceux des relais *2* et *3*. L'accouplement *1* s'enclenche et réunit l'arbre du moteur synchrone à l'entraîneur *4*; celui-ci se met à tourner et entraîne avec lui l'entraîneur *5* dont le loquet de verrouillage *8* est dégagé par le relais *2*. En fin de l'implusion de courant l'accouplement *1* et les relais *2* et *3* se trouvent débranchés. Le ressort *7* ramène l'entraîneur *4* à sa position initiale. L'entraîneur *5* s'immobilise dans la position que lui a donnée l'entraîneur *4*, car le relais *2* cesse d'attirer le loquet *8* qui verrouille l'axe de l'entraîneur *5*. Le relais *3* étant désalimenté, l'axe de l'instrument récepteur se trouve libéré, car le ressort *10* écarte le loquet *9* du disque de freinage *11*. Le ressort *6* met l'axe du récepteur à la position qui est celle de l'aiguille de l'instrument transmetteur. Ceci fait, le récepteur est prêt à recevoir l'impulsion de courant suivante. S'il se trouve que la grandeur mesurée a diminué, le processus décrit se renouvelle sans aucun changement. Si la grandeur mesurée devient plus élevée, l'entraîneur *4*, en surmontant le frottement du frein, entraîne l'arbre de l'instrument récepteur et le met à la position correspondant à la nouvelle valeur de la grandeur mesurée. L'impulsion terminée, tous les leviers, sauf l'axe du récepteur, reprennent leur position initiale.

| 905 | MÉCANISME POUR LA TRANSMISSION À DISTANCE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES MESURÉES | EIL ME |
|---|---|---|




Ce mécanisme sert à transmettre l'angle d'écart de l'aiguille de l'instrument de mesure transmetteur. Le dispositif contacteur *2*, mû par le moteur synchrone *3*, tourne lentement devant l'échelle *1* de l'instrument de mesure dont les indications sont à transmettre. Lors de la rotation du dispositif contacteur *2*, deux contacts se ferment: le contact *4*, au moment où le dispositif contacteur *2* passe en regard de la division zéro de l'échelle *1*; le contact *5*, au moment où ce dispositif passe en regard de l'aiguille *a* de l'instrument de mesure. Pour cela, on place dans un même plan que l'échelle *1* de l'instrument de mesure, à faible distance de l'aiguille *a*, un anneau de contact *6* sur lequel roule une petite roue en caoutchouc *7*; en passant en face de l'aiguille *a*, la roue *7* applique légèrement celle-ci sur l'anneau *6*, et le contact *5* se ferme en ce moment précis; le contact *4* met en circuit le relais *8* qui ferme ses deux contacts *b* et *c*; le contact *c* verrouille le relais *8*, et le contact *b* ferme le circuit de la ligne de transmission. Le relais *8* reste fermé jusqu'à la fermeture du contact *5* qui met en action le relais *9*; ce dernier ouvre le circuit de verrouillage du relais *8* qui ouvre alors le circuit de la ligne de transmission. Ainsi donc, le courant n'apparaît dans la ligne que pour la durée nécessaire au dispositif contacteur *2* pour passer de la division zéro de l'échelle *1* jusqu'à l'aiguille *a* de l'instrument de mesure. La vitesse de rotation du moteur *3* étant constante, la duréede l'impulsion est donc proportionnelle à la longueur de l'arc définissant la position de l'aiguille *a* de l'instrument, ou, en d'autres mots, à la grandeur mesurée.

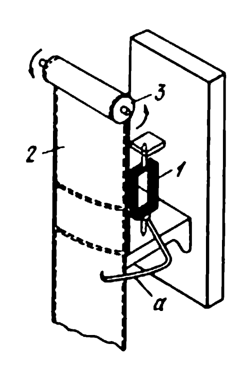
| 906 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGES POUR LA RÉCEPTION DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES MESURÉES | EIL ME |
|---|---|---|




Le moteur *1* entraîne en rotation en sens opposés les accouplements électromagnétiques *2* et *3*. L'accouplement *2* fait tourner l'entraîneur *4* dans le sens de marche de l'aiguille *5* de l'instrument récepteur; ce dernier est constitué par une échelle *6*, analogue à celle du transmetteur, et par un axe portant l'aiguille *5* qui se déplace avec un léger frottement. L'accouplement *3* met en mouvement l'entraîneur *7* à l'encontre de l'entraîneur *4*. Au début du cycle de transmission, lorsque les impulsions dans la ligne de transmission sont absentes, l'entraîneur *4* reste dans sa position extrême gauche et ferme le contact *8*; de ce fait, le contact *9* fait fonctionner le relais *10* qui, étant verrouillé par le contact *11*, ouvre par son contact *12* le circuit de l'accouplement électromagnétique *3*. L'entraîneur *7* reste dans sa position extrême droite. Attaqué par l'impulsion de courant, le relais *14* branché

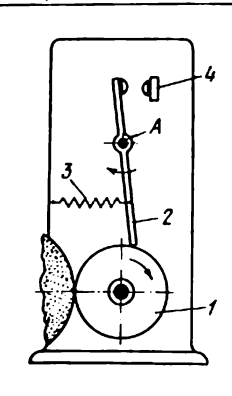
sur la ligne de transmission ouvre le contact *9* et met en circuit par le contact *15* l'accouplement électromagnétique *2*. Celui-ci met en mouvement l'entraîneur *4* qui fait avancer l'aiguille *5* jusqu'à coïncidence avec l'aiguille *5* du transmetteur. En ce moment-là l'impulsion de courant dans la ligne prend fin, et le relais *14*, en laissant décoller sa palette, ferme le contact *9* et ouvre le contact *15*, arrêtant ainsi l'accouplement *2*. La fermeture du contact *9* provoque l'embrayage de l'accouplement *3* qui fait avancer l'entraîneur *7* vers l'entraîneur *4*, pour l'accrocher et le ramener à fond vers la gauche sans que l'aiguille *5* quitte la position à laquelle elle a été amenée par l'entraîneur *4*. En touchant la butée *13*, l'entraîneur *4* met sous tension le relais *10* qui, en ouvrant le contact *12*, arrête l'accouplement *3*. Un ressort (non représenté sur la figure) ramène l'entraîneur *7* à sa position initiale droite. Dans cette position le récepteur est prêt à recevoir l'impulsion de courant suivante. Si vers ce moment la grandeur mesurée a augmenté, ce qui correspond à une impulsion plus prolongée, l'entraîneur *4* fait avancer l'aiguille *5* de l'instrument récepteur un peu plus loin sur l'échelle *6*, et le processus se renouvelle de la manière décrite plus haut. Par contre, si la grandeur mesurée a diminué, l'entraîneur *4* s'arrête avant d'atteindre l'aiguille *5*. L'entraîneur *7*, en se portant à l'encontre de l'entraîneur *4*, accroche alors par une saillie appropriée l'aiguille *5* et la fait avancer jusqu'à la position occupée par l'entraîneur *4*. Au moment où les deux entraîneurs viennent en contact, la saillie libère l'aiguille *5* et, pendant que celle-ci reste en position donnée, ramène l'entraîneur *4* à fond vers la gauche. Le ressort rappelle de nouveau l'entraîneur *7* vers l'arrière, et le récepteur est prêt de nouveau à recevoir une nouvelle impulsion de courant.

| 907 | MÉCANISME DE L'ENREGISTREUR AVEC DISPOSITIF MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE | EIL ME |
|---|---|---|



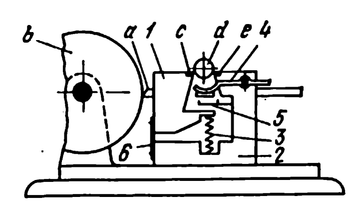

Lorsqu'on excite l'enroulement de la bobine *1* placée dans le champ d'un aimant permanent, la bobine tourne sur son axe, et la pointe du style *a* solidaire de la bobine se déplace sur la bande de papier *2* entraînée par le rouleau *3* suivant des guidages de profil cylindrique.

| 908 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DE LA MACHINE À RECTIFIER | EIL ME |
|---|---|---|



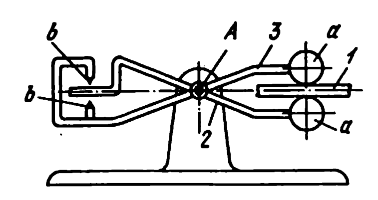

A mesure que le diamètre de la pièce à rectifier *1* diminue, le levier *2*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, passe de sa position droite vers la gauche sous l'action du ressort *3*. Le contact électrique *4* se ferme en actionnant le mécanisme exécutif qui arrête la machine.

| 909 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DE LA MACHINE À RECTIFIER | EIL ME |
|---|---|---|



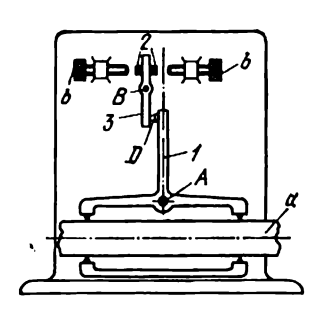

Le palpeur *a* monté sur le bloc *1* glisse sur la surface de la pièce à usiner *b*. Fixé sur le coulisseau *2* au moyen d'une lame-ressort flexible en acier *6*, le bloc *1* peut osciller. Le calibre *d* est retenu sur le bloc *1* et le coulisseau *2* par deux tenons *c* et *e*. Le ressort *3*, intercalé entre le bloc *1* et le coulisseau *2*, fait incliner le bloc *1* avec la diminution de la dimension de la pièce et applique son palpeur *a* sur la pièce à usiner *b*. Quand la dimension de la pièce atteint la valeur prescrite, le bloc *1* s'incline à tel point que le calibre *d* glisse entre les tenons écartés *c* et *e* et vient tomber sur le levier *4*, fermant ainsi le contact électrique *5*; ce contact met en action le mécanisme commandant le dégagement du coulisseau *2* de la pièce *b* et arrêtant la meule.

| 910 | MÉCANISME À LEVIERS DU CONTRÔLEUR ÉLECTRIQUE D'ÉPAISSEUR DE LA BANDE | EIL ME |
|---|---|---|



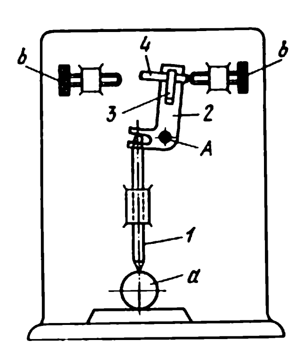

Les leviers *2* et *3* tournent fous sur leur axe fixe commun *A*. Le levier *3* porte des contacts *b*. La bande à contrôler *1* défile entre deux rouleaux *a* fixés sur les leviers *2* et *3*. Si l'épaisseur de la bande est trop forte ou trop faible, l'un des contacts se ferme en actionnant des avertisseurs appropriés.

| 911 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR ÉLECTRIQUE DE CONICITÉ DES PIÈCES CYLINDRIQUES | EIL ME |
|---|---|---|



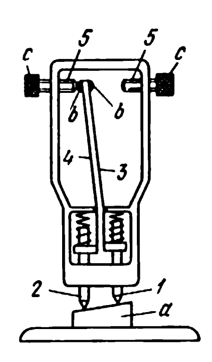

Le levier contacteur *1*, libre en rotation autour d'un axe fixe *A*, touche par son tenon *D* le levier *3* qui oscille autour de son axe fixe *B* et porte des contacts *2*. Si l'épaisseur de la pièce cylindrique ou prismatique *a* aux points de contrôle est identique, le levier contacteur *1* occupe une position médiane, et les deux contacts *2* restent ouverts. En présence de la conicité ou d'un défaut de parallélisme des plans de la pièce, le levier contacteur *1* tourne autour de *A*, et l'un des contacts *2* se trouve fermé. Le réglage des contacts *2* sur la cote à contrôler est réalisé par action sur les vis de calage *b*.

| 912 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR ÉLECTRIQUE DE PROFIL DE SECTION DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



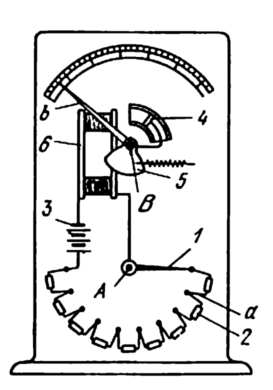

La pièce à contrôler *a* tourne entre un plan fixe et le palpeur *1*. Si elle présente de l'ovalisation, le palpeur *1* fait déplacer le levier *2* oscillant sur son axe fixe *A*. Une gorge prismatique pratiquée à l'extrémité du levier reçoit un tenon contacteur cylindrique *4* appliqué par la lame-ressort *3*. Deux vis micrométriques réglables *b* fixées sur le corps du contrôleur limitent la marge de tolérance sur la dimension. Lors des oscillations du levier *2*, le tenon contacteur *4* rencontre l'une ou l'autre des vis micrométriques et s'arrête. Par exemple, si l'ovalisation de la pièce *a* dépasse la limite admissible, le tenon *4* touche l'une des vis *b* en fermant ainsi le circuit électrique qui envoie le signal « Pièce défectueuse ».

| 913 | MÉCANISME AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE DU CONTRÔLEUR DE PARALLÉLISME DES PLANS DE LA PIÈCE | EIL ME |
|---|---|---|



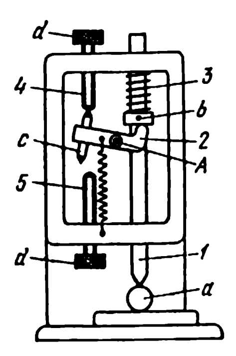

La surface de la pièce contrôlée est explorée par deux touches *1* et *2* sur lesquelles sont rigidement fixées deux lames-ressorts *3* et *4*. Les extrémités opposées de celles-ci sont réunies et portent des contacts *b*. Si les plans contrôlés de la pièce sont parallèles, les touches *1* et *2* se trouvent à la même hauteur, si bien que les lames-ressorts *3* et *4*, sans se courber, restent au milieu. En présence d'un défaut de parallélisme des plans de la pièce, la hauteur des touches *1* et *2* est différente, les lames-ressorts se courbent et ferment l'un des contacts *5*. Le réglage des contacts *5* sur la cote à contrôler est réalisé par action sur les vis de calage *c*.

| 914 | MÉCANISME À LEVIER DU RHÉOSTAT SUBDIVISÉ D'UN INSTRUMENT ÉLECTRIQUE | ElL ME |
|---|---|---|



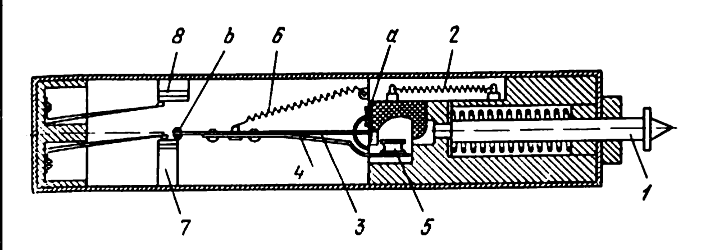

Lorsqu'on fait passer la manette *1*, mobile en rotation autour de son axe fixe *A*, d'un contact *a* à l'autre, les résistances *2* sont consécutivement mises en circuit ou débranchées. Comme la tension débitée par la batterie *3* reste inchangée, c'est l'intensité de courant dans le circuit qui change, en provoquant des écarts de l'armature *5* de l'électro-aimant *6*. L'aiguille *b*, solidaire de l'armature, tourne autour de son axe fixe *B* en occupant des positions différentes. Le mécanisme est doté d'un amortisseur à air *4*.

| 915 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



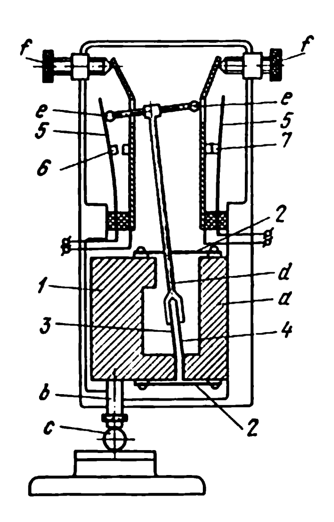

La touche de mesure *1* prenant appui sur la pièce à contrôler *a* porte un collier *b* qui transmet les déplacements de la touche *1* au levier *2* qui tourne autour de son axe fixe *A*. Si la dimension de la pièce est trop faible, le contact *c* du levier *2* actionné par le ressort *3* touche le contact supérieur *4* en allumant une lampe témoin. Si la dimension de la pièce est trop forte, un autre ressort applique le contact *c* sur le contact *5* qui allume une autre lampe témoin. Le réglage des contacts sur la cote à contrôler est réalisé par action sur les vis de calage *d*.

| 916 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



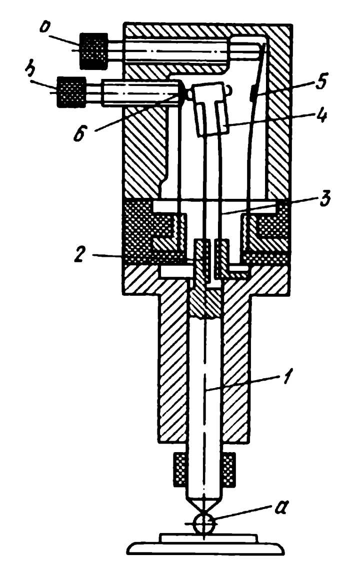

La touche de mesure *1* prenant appui sur la pièce à contrôler est sollicitée vers la droite par le ressort *2*. Elle porte dans sa partie gauche une lame *a*. Le levier contacteur du contrôleur est constitué par une fourche plate *3* dont les extrémités prennent appui dans des encoches du boîtier, un bras recourbé *4* et un galet *5* et un contact *b* fixés sur ce bras. Le ressort *6* applique la fourche *3* sur le contact *7* et le galet *5* sur la lame *a*. Lorsque la touche *1* se déplace vers la gauche, le contact *7* s'ouvre et le contact *8* se ferme.

| 917 | MÉCANISME AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



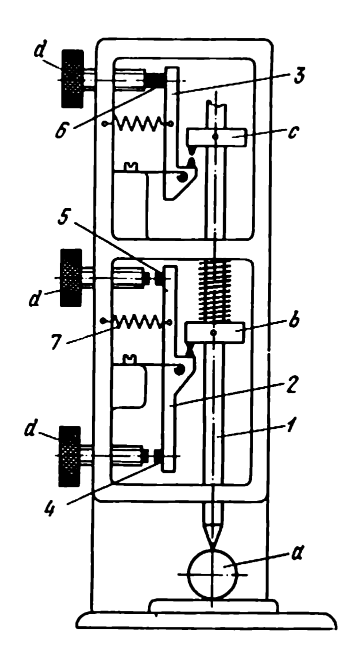

Le sabot *1* muni d'une touche de mesure *b* prenant appui sur la pièce à contrôler *c* est réuni par deux lames-ressorts *2* au sabot *a*, solidaire du boîtier de l'instrument. Deux lames-ressorts *3* et *4* encastrées par leurs extrémités inférieures respectivement dans les sabots *1* et *a* et par leurs extrémités supérieures rigidement réunies portent un levier *d*. Le sabot *1*, en remontant ou descendant, selon la dimension de la pièce, courbe les lames-ressorts *3* et *4* qui font dévier le levier dans l'un ou l'autre sens. Une des boules *e* confectionnées en matériau isolant appuie sur l'une des lames-ressorts *5* et sépare les contacts *6* ou *7* de la vis de réglage *f* en envoyant le signal « Pièce défectueuse ».

| 918 | MÉCANISME AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | ÉIL ME |
|---|---|---|



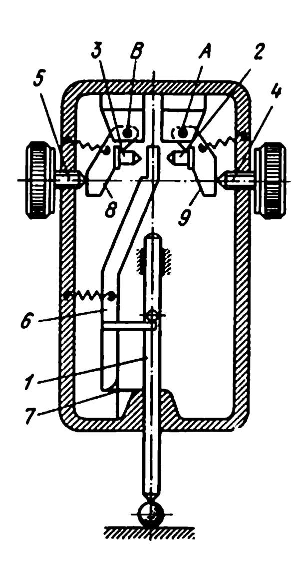

Une lame-ressort *2* est fixée sur la touche de mesure *1* qui prend appui sur la pièce à contrôler *a* ; une autre lame-ressort *3* est fixée sur le boîtier de l'instrument. Les extrémités supérieures des lames-ressorts *3* et *2* sont encastrées dans la plaque *4*. Si la dimension de la pièce présentée est trop forte ou trop faible, la touche *1* remonte ou descend en courbant les lames-ressorts *2* et *3* et en rapprochant la plaque *4* de l'un des contacts *5* ou *6*. Le réglage des contacts *5* et *6* sur la dimension à contrôler est réalisé par action sur les vis *b*.

| 919 | MÉCANISME À LEVIERS DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES À TROIS CONTACTS | EIL ME |
|---|---|---|



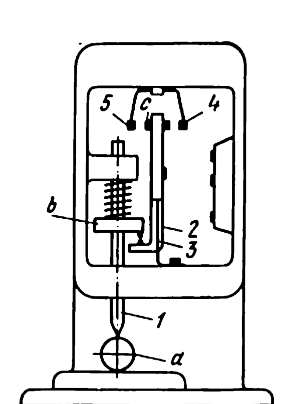

La touche de mesure *1* prenant appui sur la pièce à contrôler *a* porte deux colliers *b* et *c* qui communiquent les déplacements de la touche *1* aux leviers *2* et *3* réunis au bâti par des lames-ressorts. Le contrôleur à trois contacts permet de classer les pièces en quatre groupes. En cas de présentation des pièces du premier groupe les contacts *4* et *5* restent ouverts, le contact *6* est fermé. La présentation des pièces du deuxième groupe, plus grandes que celles du premier groupe, provoque la fermeture du contact *5* sous l'action du ressort *7*. Les pièces du troisième groupe, de dimensions moindres que les pièces du premier groupe, entraînent l'ouverture du contact *5* et la fermeture du contact *4*. A la présentation des pièces du quatrième groupe, encore plus petites que celles du troisième, le contact *6* s'ouvre. Le réglage des contacts sur la dimension nécessaire se fait par action sur les vis *d*.

| 920 | MÉCANISME À LEVIERS DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



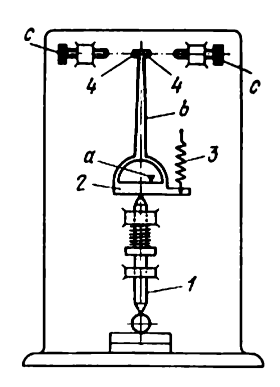

Les tenons de contact *2* et *3* sont montés sur des leviers *9* et *8* qui tournent autour de leurs axes fixes *A* et *B*. L'instrument est réglé à l'aide de cales d'épaisseur calibrées que l'on présente sous la touche *1*. Le tenon de contact *2* est réglé sur la cote limite inférieure au moyen de la vis de réglage *4*, et le tenon de contact *3*, sur la cote limite supérieure au moyen de la vis *5*. Chaque tenon de contact est relié à une lampe témoin qui s'allume en cas de fermeture du contact pour donner le signal « Pièce défectueuse ». Le levier *6* est fixé sur des lames-ressorts *7*.

| 921 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



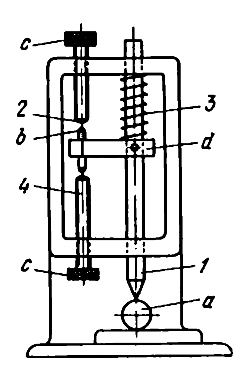

La touche de mesure *1* prenant appui sur la pièce à contrôler *a* porte un collier *b*. Le ressort *2* fixé sur la lame-ressort *3* s'écarte vers la droite sous l'action de cette lame-ressort et bute par son bras court sur le collier *b* de la touche. En cas de présentation de la pièce de dimensions acceptables, le collier *b* maintient le levier *2* en position intermédiaire entre les contacts *4* et *5*. Si la dimension de la pièce est trop faible ou trop forte, le contact *c* porté par le levier *2* vient toucher le contact *4* ou *5*; une lampe témoin s allume en annonçant la nature de la défectuosité de la pièce.

| 922 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



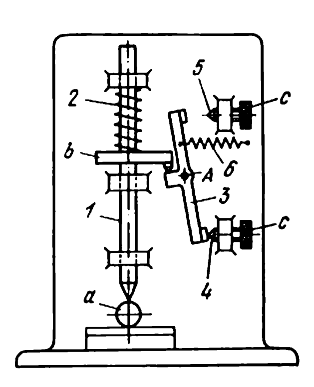

L'extrémité supérieure de la touche *1* agit sur la traverse *2* prenant appui sur le prisme *a*. En cas de présentation de pièces de dimensions acceptables, le bras *b* de la traverse *2* sollicité par le ressort *3* reste en position médiane. Si la dimension de la pièce contrôlée est trop forte ou trop faible, le bras *b* sollicité par la touche *1* oscille dans l'un ou l'autre sens; l'un des contacts *4* touche alors la vis *c* reliée aux avertisseurs annonçant la nature de la défectuosité de la pièce. Le réglage des contacts sur la cote nécessaire est réalisé par action sur les vis de réglage *c*.

| 923 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



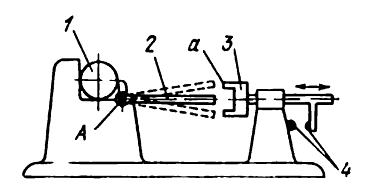

La touche *1* appuyée sur la pièce à contrôler *a* porte un collier *d* dans lequel est emmanché à force un contact en tungstène *b*. Si la dimension de la pièce est trop faible, le ressort *3* applique le contact *b* sur le contact fixe *4* qui ferme le circuit électrique d'une lampe témoin. Si la dimension de la pièce est trop forte, le contact *b* vient toucher le contact *2* qui branche une autre lampe témoin. Le réglage des contacts sur la cote nécessaire est réalisé par action sur les vis *c*.

| 924 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|



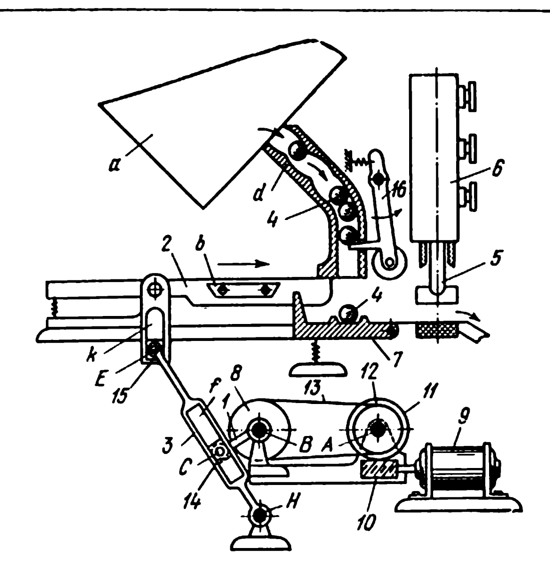

La touche *1* appuyée sur la pièce à contrôler *a* porte un collier *b* que le ressort *2* applique sur le bras court du levier *3* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*. Les branches longues du levier sont armées de contacts. En cas de présentations de pièces de dimensions acceptables, le levier *3* ferme le contact *4*. Si la dimension de la pièce est trop forte, le collier *b* s'écarte du levier *3* qui, sollicité par le ressort *6*, ferme le contact *5*. Les contacts *4* et *5* sont reliés à un dispositif d'avertissement. Le réglage des contacts sur la cote nécessaire est réalisé par action sur les vis *c*.

| 925 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DES PIÈCES | EIL ME |
|---|---|---|




La pièce *1* est contrôlée par le bras court du levier coudé *2* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*. Si l'écart dimensionnel de la pièce excède la valeur admissible, le bras long du levier *2* occupe une des positions représentées sur la figure en trait pointillé; l'embout *3*, animé d'un mouvement rectiligne alternatif, bute alors par un des ses tenons *a* sur le levier *2* en empêchant la fermeture du contact *4*, ce qui entraîne la mise au rebut de la pièce.

| 926 | MÉCANISME À LEVIERS POUR LE CONTRÔLE DU DIAMÈTRE DES PIÈCES CYLINDRIQUES | EIL ME |
|---|---|---|



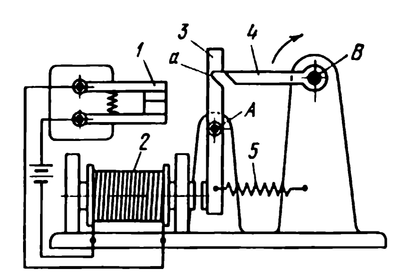

La vis sans fin *10*, montée sur l'arbre du moteur *9*, entraîne en rotation la roue tangente *11* solidaire de la poulie *12* qui tourne autour d'un axe fixe *A*. La poulie *8*, entraînée en rotation autour de son axe fixe *B* par l'élément flexible *13*, est solidaire de la manivelle *1* formant un couple de rotation *C* avec le coulisseau *14* qui glisse dans la coulisse *f* appartenant à l'élément *3* mobile en rotation autour de son axe fixe *H*. L'élément *3* forme un couple de rotation *E* avec le coulisseau *15* qui glisse dans la coulisse *k* appartenant au coulisseau *2*. Les pièces à trier *4* sortent de la trémie *a*, suivent le tube *d* et arrivent sur le bloc de présentation *7*. Lorsque la manivelle *1* est entraînée en rotation, le coulisseau *2* actionné par l'élément *3* repousse par sa rampe *b* le bloc *7* et présente la pièce *4* sous la touche *5* du contrôleur dimensionnel électrique à contacts *6*. Après l'opération de mesure, le même coulisseau *2* envoie la pièce vers le mécanisme de triage, pendant que le levier *16* commandé par la rampe de la coulisse admet une nouvelle pièce sur le bloc de présentation *7*.

# 4. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage (927-929)

| 927 | MÉCANISME À LEVIER DU DISPOSITIF D'ARRÊT | EIL<br>AV |
|---|---|---|

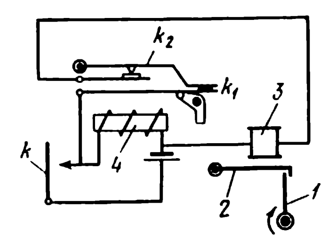
Lorsque le chariot *1* se déplace, le contact *2* se ferme en mettant sous tension la bobine du solénoïde *3* dont le noyau fait rentrer le verrou *4*. La plaque *5*, ainsi que la manette du mécanisme de la vis de translation, se trouve libérée, le ressort *6* débraie la vis de translation, et le chariot *1* s'arrête. Ensuite, la rentrée du noyau est freinée à l'aide d'un relais à huile dans lequel la soupape *7* masque l'orifice du piston *8*. En se déplaçant, la rondelle isolante *11* ferme le contact *9* qui ouvre le circuit d'alimentation du démarreur électromagnétique. Un autre contact, fermé automatiquement par le bouton *10*, est prévu pour le cas où le contact *2* serait ouvert.

| 928 | MÉCANISME À LEVIERS DU VERROU ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL AV |
|---|---|---|



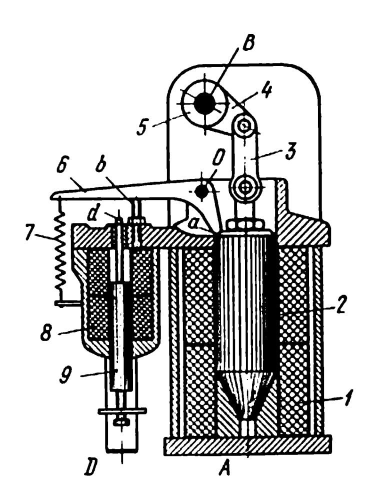

En fermant l'interrupteur *1*, on envoie le courant dans la bobine de l'électro-aimant *2* qui attire l'armature *3* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A* ; l'encoche *a* de l'armature verrouille la manivelle *4* animée de rotation autour de son axe fixe *B*. Lorsqu'on ouvre l'interrupteur, l'armature *3* reprend sa position initiale sous l'action du ressort *5* et ne s'oppose plus à la rotation de la manivelle *4*.

| 929 | MÉCANISME À LEVIER DU VERROU ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL AV |
|---|---|---|



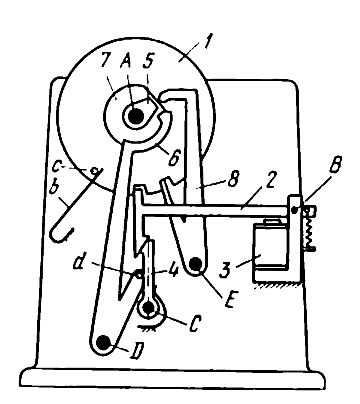

Le levier *1* sollicité par un couple constant est retenu par l'élément *2*. Lorsqu'on ferme le contact $k$, le relais *4* fonctionne et ferme le contact à ressort $k_1$ qui met sous tension l'électro-aimant de démarrage *3* mis en parallèle sur l'électro-aimant *4*. L'électro-aimant attire l'élément *2* en libérant l'élément *1*. Le contact $k_2$ n'ouvre le circuit de l'électro-aimant *3* qu'avec un certain retard par rapport à la fermeture du contact $k_1$, si bien que l'élément *1* s'arrête après avoir fait un tour.

| 930 | MÉCANISME À BIELLE ET MANIVELLE D'ENTRAÎNEMENT PAR SOLÉNOÏDE | ElL Ent |
|---|---|---|




Lorsqu'on met sous tension la bobine *1*, le noyau *2* du solénoïde d'enclenchement *A* rentre dans la bobine; la bielle *3* et la manivelle *4*, mobile autour d'un axe fixe *B*, transforment le mouvement de translation du noyau *2* en mouvement de rotation de l'arbre mené *5* solidaire de la manivelle *4*. En fin de la course du noyau *2* le cliquet *6*, libre en rotation autour d'un axe fixe *O*, vient buter sur la facette conique *a* du noyau *2* sous l'action du ressort *7* et bloque l'arbre *5* en position donnée. Le déplacement du cliquet *6* est limité par la vis de butée *b* prévue sur le support du mécanisme d'entraînement. Le débranchement de l'entraînement est réalisé à l'aide du solénoïde de déclenchement *D*. Mise sous tension, sa bobine *8* fait rentrer le noyau *9* qui vient frapper par son tenon *d* sur le bras long du cliquet *6* en faisant tourner ce dernier sur son axe *O*. L'autre bras du cliquet *6* quitte alors la facette conique *a* du noyau *2* du solénoïde *A* et libère ainsi l'arbre mené *5*, qui, sollicité par un ressort cylindrique (non représenté sur la figure), reprend sa position initiale. Le cycle terminé, le noyau *9* reprend sa position initiale sous l'action d'un ressort non représenté sur la figure.

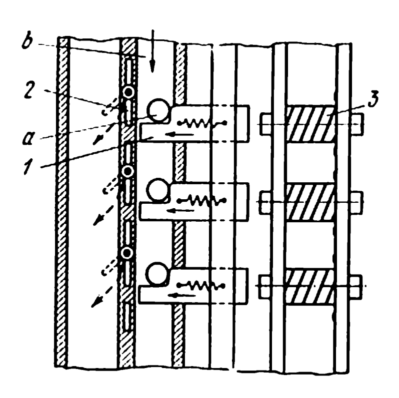
| 931 | MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT À LEVIERS ET ENCLIQUETAGE À ACTION PÉRIODIQUE | EIL Ent |
|---|---|---|



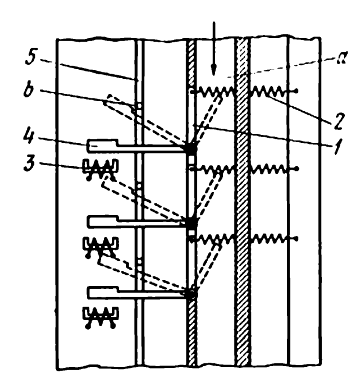

Le disque *1*, monté fou sur l'arbre *A*, est immobilisé par l'armature *2* libre en rotation autour de son axe fixe *B*. Mis sous tension, l'électro-aimant *3* attire l'armature *2* qui s'abaisse et se verrouille par le cliquet *4* tournant sur son axe fixe *C* ; le disque *1* se trouve libéré et tourne d'un certain angle sous l'action de la lame-ressort *b* qui fait pression sur le doigt *c*. A un certain moment, la came *5* calée sur l'axe *A* fait pression sur l'élément *6* qui, en tournant autour d'un axe fixe *D* repousse le cliquet *4* par son doigt *d*, et l'armature *2* se trouve libérée. La came *7* appuie sur l'élément *8*, mobile en rotation autour de son axe fixe *E*, et ramène le disque *1* à sa position normale.

## 6. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation (932-940)

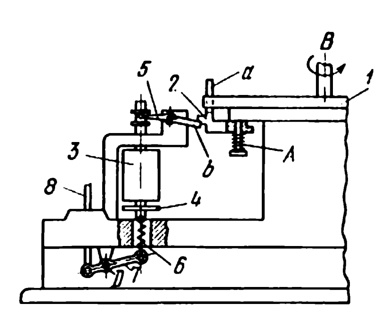
| 932 | MÉCANISME À LEVIERS DE TRIAGE | EIL<br>TA |
|---|---|---|




Ce mécanisme permet d'effectuer le contrôle d'après plusieurs paramètres. La pièce à contrôler *a* est introduite dans un couloir vertical *b* où elle est retenue par le taquet *1*. La pièce est contrôlée en cette position au moyen de dispositifs de mesure. Si ses dimensions ne sont pas acceptables, le dispositif de mesure met en action le mécanisme qui déplace le taquet *1* dans la direction indiquée par la flèche. Le taquet *1* repousse le volet à ressort *2*, et la pièce *a* est éjectée de côté. Si les dimensions de la pièce sont acceptables, le dispositif de mesure met en circuit l'électro-aimant *3* qui attire le taquet *1* ; la pièce *a* tombe sur le taquet suivant. En cette position d'autres dimensions de la pièce subissent un contrôle, et ainsi de suite.

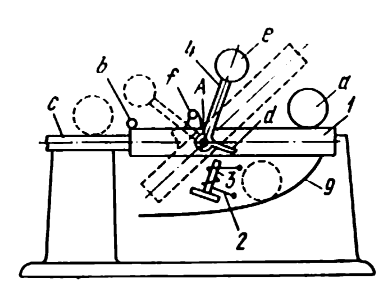



La pièce entre dans le couloir *a* jalonné de volets *1*. Les ressorts *2* tendent à écarter les volets *1* de manière que la pièce soit dirigée vers un canal latéral, mais les électro-aimants *3* attirent les armatures *4*, si bien que les volets restent en position verticale et la pièce tombe. Au passage de la pièce appartenant à un groupe déterminé, un des électro-aimants cesse d'attirer son armature, le volet se met en travers du couloir, et la pièce emprunte un canal latéral. Le cycle terminé, la tringle *5* animée d'un mouvement rectiligne alternatif ramène les volets *1* à leur position initiale à l'aide des doigts *b*.



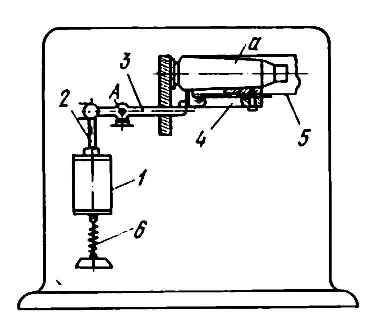

Le plateau horizontal *1*, animé de rotation autour de son axe fixe *B*, présente suivant sa périphérie des trous qui reçoivent des pièces à contrôler *a* dont l'extrémité inférieure est soutenue par des taquets *2* montés sous chaque trou. En cas de présentation d'une pièce défectueuse, un dispositif de contrôle coupe le courant parcourant les bobines de l'électro-aimant *3*. L'armature *4*, sollicitée par le ressort *6*, se déplace vers le bas, et l'extrémité *b* du levier *5* se soulève. Le taquet *2* rencontre le levier *5* et pivote autour de son axe *A* ; privée d'appui, la pièce tombe. Le réglage de la tension du ressort *6* est réalisé en tournant l'élément *7* autour de son axe fixe *D* et en l'immobilisant en position nécessaire à l'aide de l'élément *8*.

| 935 | MÉCANISME À LEVIER DE TRIAGE DES PIÈCES LOURDES | EIL TA |
|---|---|---|



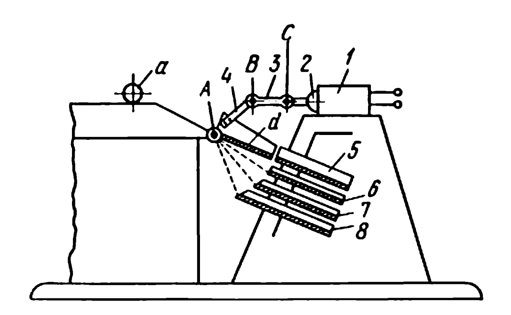

La pièce *a* arrive sur le rail *1*, qui peut osciller sur son axe fixe *A*, et applique par son poids le rail *1* sur la butée *b*. Si la pièce est bonne, elle franchit le rail *1* et passe sur les guidages fixes *c*. Si la pièce est défectueuse, l'électro-aimant *2* est mis en circuit et attire l'armature *3* qui, en frappant sur le doigt *d* du levier *4* muni d'un poids *e*, fait passer ce levier à la position représentée] en trait pointillé. Le levier *4* fait pression sur le doigt *f* et fait passer le rail *1* à la position représentée en trait pointillé. La pièce *a*, sans arriver sur le rail *1*, tombe alors sous le rail et, en roulant sur les guidages *g*, va aux rebuts. En roulant, la pièce *a* appuie sur l'extrémité inférieure du rail *1* et lui fait reprendre, avec le poids *e*, sa position initiale.

| 936 | MÉCANISME À LEVIER DE TRIAGE DES DOUILLES | EIL<br>TA |
|---|---|---|



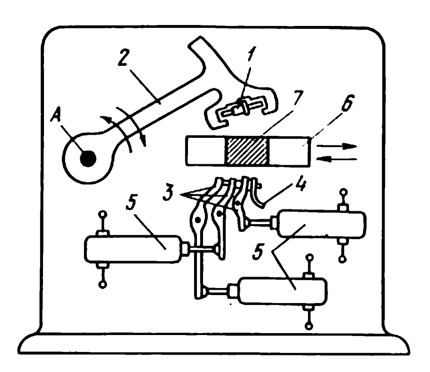

Le plateau transporteur *5* est percé d'une fenêtre dans laquelle la douille *a* peut tomber librement sous l'effet de son propre poids ; le cliquet *4* monté dans cette fenêtre s'y oppose. En cas de présentation d'une douille défectueuse, le solénoïde *1* reçoit une impulsion de courant en provenance d'un contrôleur dimensionnel électrique à contacts (non représenté sur la figure) et cesse d'attirer son armature *2* qui est liée au levier *3* tournant autour de son axe fixe *A*. Ce dernier écarte le cliquet *4* sous l'action du ressort *6*. Privée d'appui, la douille *a* tombe dans la caisse des pièces rebutées. Le plateau transporteur continue à tourner, et les équerres fixées rigidement sur ce plateau (non représentées sur la figure), en faisant pression sur le levier *3*, ramènent à l'origine l'armature *2* du solénoïde *1*.

| 937 | MÉCANISME À LEVIER DE TRIAGE | EIL TA |
|---|---|---|



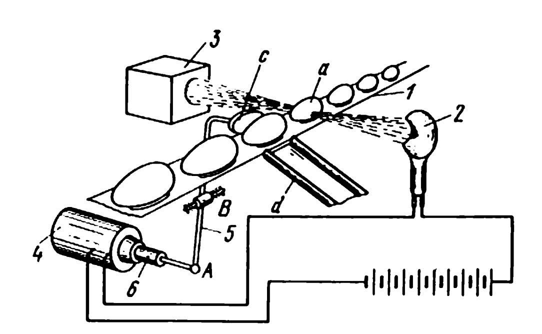

L'armature *2* du solénoïde *1* forme un couple de rotation *C* avec l'élément *3*. L'élément *4*, solidaire de l auge *d*, oscille avec cette dernière sur un axe fixe *A* et constitue un couple de rotation *B* avec l'élément *3*. Le solénoïde *1* est muni de quatre bobines qui correspondent aux quatre groupes de classement présentant des nombres différents de spires. En fonction de la dimension de la pièce contrôlée, le contrôleur dimensionnel électrique envoie une impulsion à une bobine correspondante ; l'armature *2* est rentrée d'une longueur déterminée, en inclinant l'auge *d* et en l'amenant en regard de l'auge de réception correspondante. En roulant sur les auges *5* à *8*, la pièce tombe dans une caisse de classement appropriée.

| 938 | MÉCANISME À LEVIERS POUR CONTRÔLE DIMENSIONNEL ET TRIAGE DES PIÈCES | EIL TA |
|---|---|---|



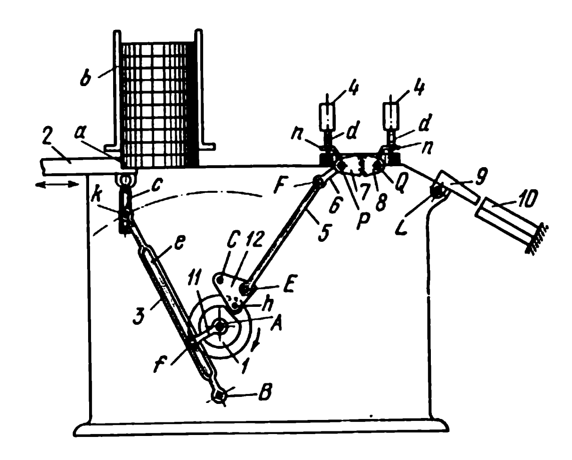

La pièce *1*, qui doit subir un contrôle dimensionnel d'après trois cotes, arrive du magasin pour se placer dans l'évidement profilé de la mâchoire plate *2*. La mâchoire *2*, en tournant autour d'un axe fixe *A*, met la pièce en position de contrôle en la plaçant entre les leviers *3* et la base de référence fixe *4*. En fonction des longueurs contrôlées des secteurs de la pièce *1*, les leviers *3* occupent des positions déterminées et agissent' sur les contrôleurs dimensionnels électriques à contacts *5*. Selon les résultats du contrôle, le bloc *7* commandé par les contrôleurs *5* s'écarte vers la gauche ou vers la droite. Le contrôle terminé, la mâchoire *2* reprend sa position initiale en faisant passer la pièce *1* au-dessus de l'ouverture *6* ; en fonction de la position occupée par le bloc *7*, la pièce tombe dans la partie droite ou gauche de l'ouverture.

| 939 | MÉCANISME À LEVIER DE TRIAGE AVEC CELLULE PHOTOSENSIBLE | EIL TA |
|---|---|---|



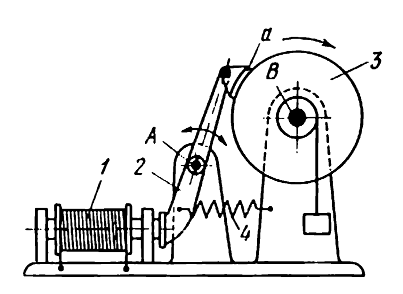

L'armature *6* constitue un couple cylindrique avec le corps du solénoïde *4* et un couple sphérique *A* avec le levier *5* armé d'un disque poussoir *c*. L'élément *5* forme un couple cylindrique *B* avec le bâti. Le mécanisme est destiné au triage des œufs. Chaque œuf *a* transporté par le convoyeur *1* passe devant la cellule photosensible *2* étant traversé par le faisceau lumineux issu de la source *3*. En cas de trouble, l'œuf est repoussé vers l'auge latérale *d* par le disque poussoir *c* du dispositif électromagnétique *4* commandé par les impulsions provenant de la cellule *2*.

| 940 | MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DE LA MACHINE AUTOMATIQUE POUR CONTROLE ET TRIAGE DES SEGMENTS DE PISTON | EIL TA |
|---|---|---|

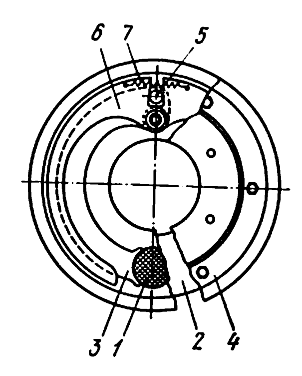



La came *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Elle est solidaire de la manivelle *11* dont le doigt *f* glisse dans la rainure *e* de la coulisse *3* qui tourne autour de son axe fixe *B*. Le doigt *k* de la coulisse *3* glisse dans la rainure c pratiquée sur le chariot *2* animé d'un mouvement rectiligne alternatif dans le sens horizontal. La contre-came *12* munie d'un galet *h* conduit par le profil de la came *1* tourne autour d'un axe fixe *C*. L'élément *5* forme des couples de rotation *E* et *F* avec la contre-came *12* et l'élément *6* mobile en rotation autour d'un axe fixe *P*. Le secteur denté *7* solidaire de l'élément *6* entre en prise avec un secteur denté identique *8* qui tourne autour d'un axe fixe *Q*. Lorsque la came *1* tourne, le chariot *2* est entraîné en mouvement alternatif. En effectuant sa course de travail, le chariot *2* entraîne le segment de piston inférieur *a* de la pile des segments contenus dans le magasin *b* et l'amène sous les contrôleurs dimensionnels électriques *4*. La levée et la descente des touches *d* de ces contrôleurs sont commandées par des leviers solidaires des secteurs *7* et *8*. Le cycle se renouvelle, et un nouveau segment de piston amené déplace le segment mesuré de la position de contrôle pour prendre sa place. En fonction de la hauteur du segment, les contrôleurs dimensionnels électriques envoient un signal approprié vers les dispositifs qui, en inclinant l'auge *9* sur son axe fixe *L*, acheminent le segment dans le compartiment correspondant du collecteur de triage *10*.

| 941 | MÉCANISME À LEVIER DU FREIN ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL Fr |
|---|---|---|

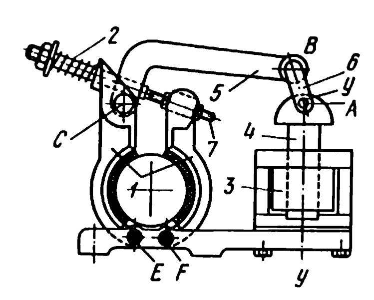



Lorsqu'un courant parcourt les bobines de l'électro-aimant *1*, celui-ci attire le levier *2* en le faisant tourner autour d'un axe fixe *A*. Le sabot de frein *a* articulé sur le levier *2* s'applique sur le disque *3* animé de rotation autour de son axe fixe *B* pour freiner le disque. La bobine de l'électro-aimant *1* n'étant plus parcourue par le courant, le ressort *4* rappelle le levier *2* à sa position initiale en retirant le sabot de frein *a* du disque.




Lorsqu'un courant parcourt les bobines de l'électro-aimant *1* monté sur le levier *3*, ce dernier se trouve attiré par le disque *2* qui tourne avec le tambour *4*. En tournant dans le même sens, le levier *3* déplace le grain *5* qui écarte les mâchoires *6*, réalisant ainsi le freinage du tambour *4*. Le courant étant coupé, les mâchoires *6* reprennent leur position initiale aidées par les ressorts *7*.

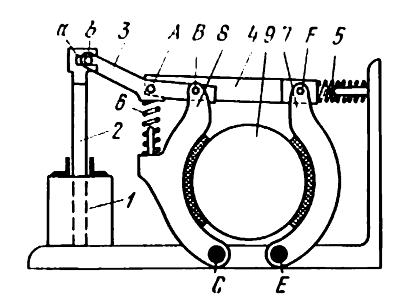
| 943 | MÉCANISME À LEVIER DU FREIN ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL Fr |
|---|---|---|




Le noyau *4* est mobile en translation suivant l'axe *y — y* de la bobine *3*. L'élément *6* forme des couples de rotation *A* et *B* avec le noyau *4* et le levier *5* qui forme un couple de rotation *C* avec la mâchoire gauche *1* mobile en rotation autour d'un axe fixe *E*. La mâchoire droite *1*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *F*, est serrée par un dispositif à vis *7* doté d'un ressort *2*. Quand la bobine de l'électro-aimant *3* n'est pas parcourue par le courant, le ressort *2* serre les mâchoires *1*, réalisant ainsi le freinage. Etant mis en circuit l'électro-aimant attire l'armature *4*, et le levier *5* écarte les mâchoires *1*.

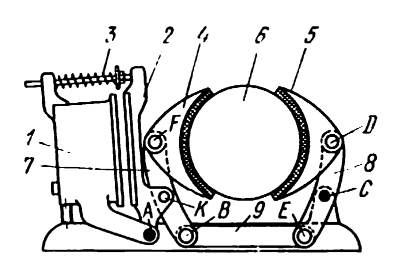
# MÉCANISME À LEVIER DU FREIN ÉLECTROMAGNÉTIQUE





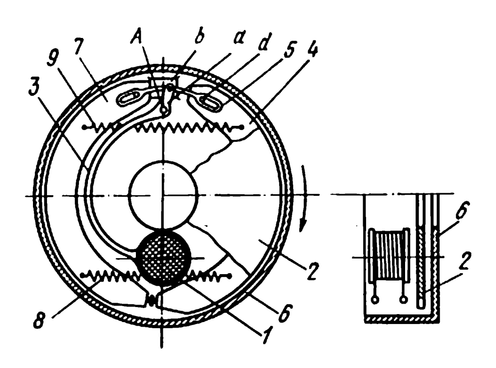

Le noyau *2* du solénoïde *1* présente une fente *a* dans laquelle glisse le doigt *b* du tirant *3* qui constitue des couples de rotation *A* et *B* avec le levier *4* et la mâchoire *8* mobile en rotation autour d'un axe fixe *C*. La mâchoire *7*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *E*, forme un couple de rotation *F* avec le levier *4*. Traversé par le courant électrique, le solénoïde *1* fait rentrer le noyau *2*; le tirant *3* s'abaisse et déplace vers la droite le levier *4* qui, en surmontant la résistance du ressort *5*, écarte la mâchoire droite *7*; s'abaissant toujours, le tirant *3* écarte la mâchoire gauche *8* en surmontant la résistance du ressort *6*. Le frein se desserre alors. Le solénoïde *1* n'étant plus parcouru par le courant, le tirant *3* et le levier *4*, sollicités par les ressorts *5* et *6*, serrent de nouveau les mâchoires *7* et *8* contre le tambour de frein *9* en réalisant le freinage.

| 945 | MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL Fr |
|---|---|---|




L'armature 2 de l'électro-aimant 1, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, forme un couple de rotation *K* avec le levier 7 sur lequel est articulée en *F* la mâchoire gauche 4. L élément 9 constitue des couples de rotation *B* et *E* avec l'élément 7 et avec l'élément 8 qui tourne autour d'un axe fixe *C*. La mâchoire droite 5 est articulée en *D* sur l'élément 8. Mis en circuit, l'électro-aimant 1 attire l'armature 2 en surmontant la résistance du ressort 3. Les mâchoires 4 et 5 s'ouvrent, et le freinage cesse. Le courant étant supprimé, le ressort 3 écarte l'armature 2 de l'électro-aimant 1, et les mâchoires 4 et 5 se serrent contre le tambour de frein 6.

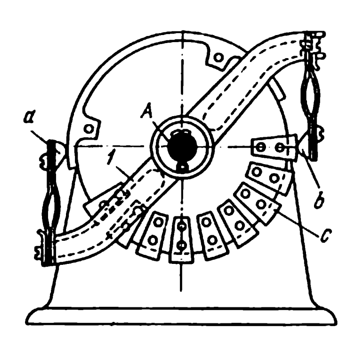
| 946 | MÉCANISME À LEVIERS DU FREIN ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL Fr |
|---|---|---|




Mis en circuit, l'électro-aimant *1* attire le disque tournant *2* et se laisse entraîner en rotation par celui-ci. Le levier *3* tourne alors autour d'un axe *A*, et son bras *a* fait pression sur le doigt *d* du segment *4* par l'intermédiaire de la biellette *5*, mettant ainsi les deux segments en contact avec le tambour de frein *6*. Le segment *7* prend alors appui sur un support ménagé dans le corps de frein. En cas de rotation dans le sens opposé, les segments *2* et *7* changent de rôles. Au défreinage, les segments sont rappelés à l'origine par les ressorts *8* et *9*.

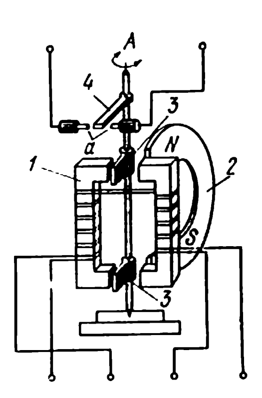
## 8. Mécanismes de commutation, d'enclenchement et de déclenchement (947-970)

| 947 | MÉCANISME À LEVIER DU COMMUTATEUR CYLINDRIQUE DES SECTIONS DU RHÉOSTAT | EIL CE |
|---|---|---|



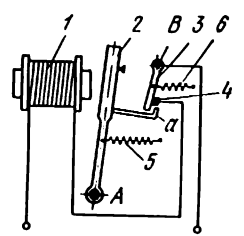

Lorsque l'élément *1* tourne autour d'un axe fixe *A*, les contacts mobiles *a* et *b* viennent toucher tel ou tel contact fixe *c*, effectuant ainsi la commutation des sections du rhéostat.

| 948 | MÉCANISME À LEVIER DE L'ÉLECTRO-AIMANT POLARISÉ | EIL CE |
|---|---|---|



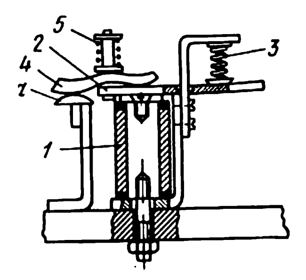

Lorsqu'un courant électrique traverse un des enroulements de l'électro-aimant *1* dans une direction telle que le champ magnétique produit provoque une amplification du champ de l'aimant permanent *2*, l'armature *3*, en s'écartant, fait tourner autour d'un axe fixe *A* le levier *4* qui ferme le circuit électrique desservi par un des contacts *a*. Lorsque le courant circule dans l'autre enroulement, le champ de l'aimant *2* se trouve affaibli, et l'armature touche le contact *a* opposé.

| 949 | MÉCANISME À LEVIERS DU RUPTEUR AUTOMATIQUE | EIL CE |
|---|---|---|



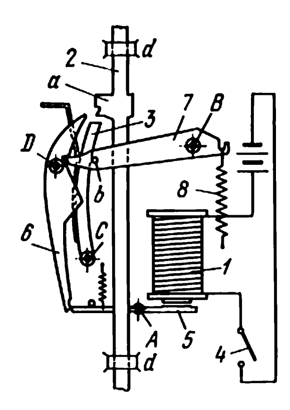

L'armature *2* et l'interrupteur *3* tournent sur leurs axes fixes *A* et *B*. Lorsqu'un courant électrique parcourt l'enroulement de l'électro-aimant *1*, son noyau attire l'armature *2* dont l'extrémité *a* accroche l'interrupteur *3* qui ouvre le contact *4* en coupant le circuit. L'armature *2*, sollicitée par le ressort *5*, s'écarte ensuite du noyau de l'électro-aimant *1*, et l'interrupteur *3* referme le contact *4* sous l'action du ressort *6* en rétablissant le circuit.

| 950 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTACTEUR | EIL CE |
|---|---|---|



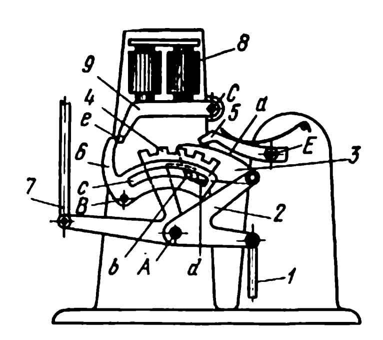

Lorsqu'un courant parcourt l'enroulement de l'électro-aimant *1*, son noyau attire l'armature *2*. Sollicitée par le ressort *5*, la barrette *4*, qui est en contact avec l'armature *2*, provoque la fermeture du contact *a*. Loursqu'on coupe le courant, le ressort *3* effectue le décollage de la palette *2*.

| 951 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENCLIQUETAGE DU DISPOSITIF DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE | EIL CE |
|---|---|---|



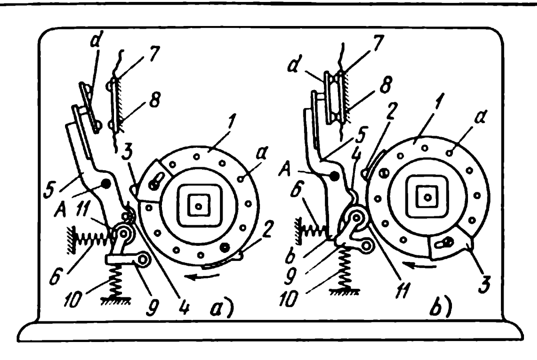

La barre *2* est animée d'un mouvement alternatif dans un guidage fixe *d* — *d*. L'armature *5* de l'électro-aimant *1* tourne autour de son axe fixe *A*. Les leviers *7*, *3* et *6* tournent sur leurs axes fixes *B*, *C* et *D*. Lorsque l'électro-aimant *1* est mis hors circuit, le tenon *a* de la barre *2* bute sur le levier *3*, s'opposant ainsi à la descente de la barre *2*. Lorsque l'électro-aimant *1* est mis en circuit par action sur la clé *4*, il attire une extrémité de l'armature *5*, tandis que l'extrémité opposée de cette dernière, en s'inclinant, laisse le levier *6* tourner dans le sens antihoraire afin de libérer l'extrémité gauche du levier *7*. Sollicité par le ressort *8*, le levier *7* tourne dans le sens horaire et, par son tenon *b*, dégage le levier *3* de dessous le tenon *a* de la barre *2*; cette dernière peut donc descendre librement.

| 952 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENCLIQUETAGE D'ENCLENCHEMENT AVEC DISPOSITIF DE SÉCURITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL CE |
|---|---|---|



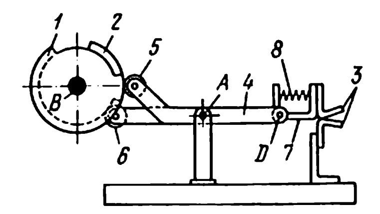

Le secteur denté *4* tourne autour d'un axe fixe *A*. Les leviers *6* et *9* tournent autour de leurs axes fixes *B* et *C*. Le cliquet *5* tourne sur son axe fixe *E*. Lorsque la tige *1* se déplace, le levier coudé *2* tourne autour de son axe fixe *A*. L'élément *3* dégage alors par son arête supérieure *a* le cliquet *5* d'entre les dents du secteur *4*, tandis que par son doigt *b*, qui se déplace dans la rainure *c* de l'élément *6*, cet élément appuie sur la saillie *d* du secteur denté *4* et le fait tourner en mettant en mouvement la tige *7* reliée à cet élément. Le mouvement de la tige *1* ne peut être transmis à la tige *7* que si les bobines de l'électro-aimant *8* sont parcourues par le courant car le levier *9* est alors attiré par l'électro-aimant et retient par son bec *e* l'élément *6*. Lorsque les bobines sont mises hors circuit, l'électro-aimant *8* cesse d'attirer le levier *9* qui s'écarte. L'élément *6* tourne sous l'action du doigt *b*, et l'arête *a* de l'élément *3* passe au-dessous du cliquet sans désengrener ce dernier avec le secteur *4*. Le mouvement de la tige *1* ne sera donc pas communiqué à la tige *7* qui reste immobile.

| 953 | MÉCANISME À CAMES ET LEVIER DE L'INTERRUPTEUR | E1L CE |
|---|---|---|



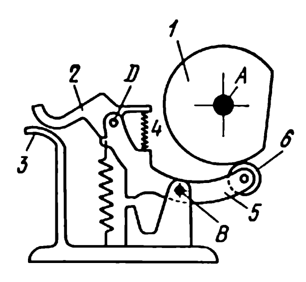

La came d'enclenchement *2* et la came de déclenchement *3* sont montées dans les orifices *a* pratiqués suivant la périphérie du disque *1*. Situées dans des plans différents, ces cames peuvent être montées dans les différents orifices *a* suivant la circonférence. Lorsque le disque *1* tourne, la came d'enclenchement *2* (fig. *a*), en rencontrant le galet *4*, écarte le levier *5* tournant autour de son axe fixe *A* et, surmontant la résistance du ressort *6*, provoque la fermeture des contacts *7* et *8* (fig. *b*) par la barrette *d* fixée sur le levier *5*. Le disque *1* continuant à tourner, la came *2* quitte le galet *4* mais les contacts *7* et *8* demeurent fermés car le cliquet *9* sollicité par le ressort *10* bute sur la saillie *b* du levier *5*, s'opposant ainsi à sa rotation et à l'ouverture des contacts *7* et *8* (fig. *b*). Le disque *1* continuant à tourner, les contacts *7* et *8* restent fermés jusqu'à ce que la came de déclenchement *3* rencontre le galet *11* monté sur le cliquet *9* et, en butant sur ce galet, écarte le cliquet *9* vers le bas en surmontant la résistance du ressort *10*. La saillie *b* du levier *5* se trouve alors libérée, et le levier *5* tourne sous l'action du ressort *6* en ouvrant les contacts *7* et *8*. Les galets *4* et *11* sont situés respectivement dans les plans des cames *2* et *3*. En faisant changer de place les cames *2* et *3* suivant la circonférence du disque *1*, on peut réaliser la fermeture et l'ouverture des contacts *7* et *8* pour tout angle donné de rotation de l'interrupteur.

| 954 | MÉCANISME À CAMES ET LEVIER D'ENCLENCHEMENT ET DE DÉCLENCHEMENT | EIL CE |
|---|---|---|



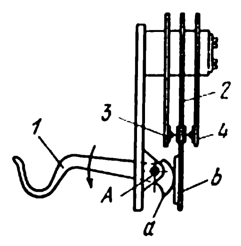

Deux cames *1* et *2*, solidaires l'une de l'autre, tournent autour d'un axe fixe *B*. Le levier *4*, muni de deux galets *5* et *6*, oscille sur son axe fixe *A* ; la plaquette de contact *7*, dotée d'un ressort *8*, est articulée en *D* sur le levier *4*. Les cames *1* et *2* commandent la fermeture et l'ouverture des contacts *3*. Les deux galets servent à assurer un contact permanent entre les éléments du mécanisme.

| 955 | MÉCANISME À CAMES ET LEVIER DU COMBINATEUR | EIL CE |
|---|---|---|



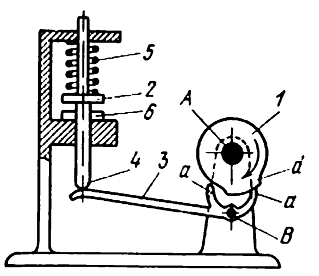

La came *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le levier *5* muni d'un galet *6* oscille sur son axe fixe *B*. Le contact *2* forme un couple de rotation *D* avec le levier *5*. Quand la came *1* tourne, le contact mobile *2* et le contact fixe *3* se ferment ou s'ouvrent. Les contacts *2* et *3* se présentent sous l'aspect de deux leviers qui roulent l'un sur l'autre : le contact initial et le contact final ont lieu en des points différents de la surface des leviers, ce qui prévient toute brûlure et toute oxydation de la surface, tandis que le frottement de glissement empêche la formation de la couche d'oxydes et favorise le contact électrique. Le contact électrique et mécanique dans le mécanisme est assuré par des ressorts.

| 956 | MÉCANISME À CAME ET LEVIER DU COMMUTATEUR DE L'APPAREIL TÉLÉPHONIQUE | EIL CE |
|---|---|---|



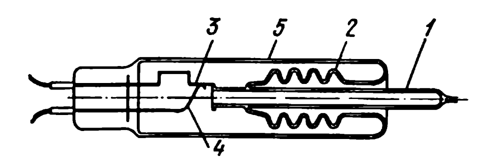

Le levier *1*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, présente une partie profilée *a* par laquelle il glisse sur la plaque *b* de l'élément élastique *2*. Lorsqu'on pose le combiné téléphonique sur le levier *1*, ce dernier tourne, sa partie profilée *a* écarte la plaque *2* du contact *3* et l'applique sur le contact *4*.

| 957 | MÉCANISME À CAME ET LEVIER D'ENCLENCHEMENT ET DE DÉCLENCHEMENT | EIL CE |
|---|---|---|



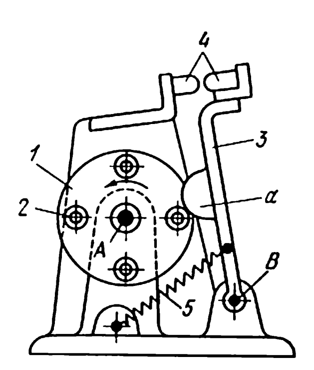

La came *1* est entraînée en rotation autour d'un axe fixe *A*. Le levier *3* oscillant sur son axe fixe *B* présente deux tenons *a* par lesquels il glisse sur le profil de la came *1*. Quand la came *1* tourne, sa saillie *d* fait tourner le levier *3* qui ouvre le contact en soulevant la plaque *2* par l'intermédiaire de la tige *4*. Le contact se referme grâce au ressort *5* qui applique la plaque *2* sur les bornes du contact *6*.

| 958 | MÉCANISME À LEVIER DE L'INTERRUPTEUR À VIDE | EIL CE |
|---|---|---|



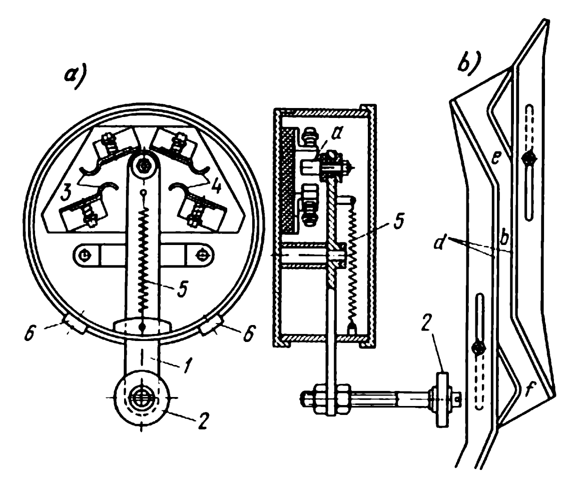

Le déplacement de la tige *1*, assemblée avec un tube élastique gaufré *2*, provoque l'ouverture ou la fermeture des lames de contact *3* et *4* scellées dans un tube en verre *5* vide d'air; cette construction confère une grande sensibilité au mécanisme.

| 959 | MÉCANISME À LEVIER DU RUPTEUR ÉLECTRIQUE | EIL<br>CE |
|---|---|---|




Lorsque le disque *1* muni de galets *2* tourne autour d'un axe fixe *A*, les galets agissent sur le tenon *a* du levier *3* oscillant sur son axe fixe *B*, et les contacts *4* s'ouvrent alors. Ces contacts se ferment sous l'action du ressort *5*. On règle la fréquence des fermetures et ouvertures en modifiant la vitesse de rotation du disque *1* ou en variant le nombre de galets *2* fixés sur le disque *1*.

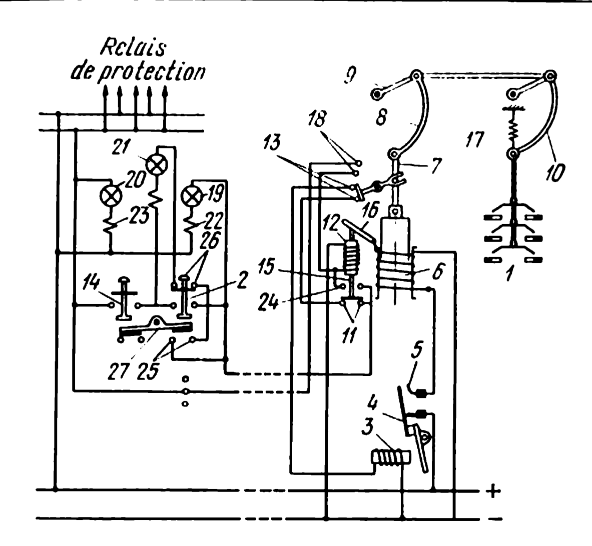
| 960 | MÉCANISME À LEVIERS DU COMMUTATEUR ÉLECTRIQUE D'ÉTAGE DE L'ASCENSEUR | EIL CE |
|---|---|---|




L'arrêt automatique à l'étage désiré de la cabine d'ascenseur commandée par boutons est réalisé au moyen de commutateurs d'étage que l'on monte dans le puits d'ascenseur au niveau de chaque étage. Le levier *1* du commutateur, dont l'extrémité supérieure est armée d'un tenon *a* et l'extrémité inférieure d'un galet *2*, peut occuper des positions différentes sous l'action d'un guidage fixé sur la cabine (fig. *a*) et dans lequel glisse le galet *2*. Lorsque la cabine arrive au niveau de l'étage appelé, le galet *2* s'engage entre les guides *d* (fig. *b*). La cabine étant venue à la hauteur du palier, le galet *2* occupe une position médiane *b*, et le levier *1* du commutateur occupe donc également une position médiane (verticale). Les contacts *3* et *4* sont alors ouverts. Si la cabine poursuit son mouvement ascendant, les guides *d*, au moment où le galet *2* quitte le guidage, lui font prendre la position *f*, et le levier *1* s'écarte dans le sens antihoraire. Le tenon *a* ferme alors les contacts *3*. L'extrémité supérieure du ressort *5* se déplace en même temps que le levier *1* ; l'extrémité inférieure de ce res-

sort est attachée au boîtier du commutateur. Bien que le galet *2* quitte le guidage au cours du mouvement ultérieur de la cabine, le levier *1* reste écarté sous l'action du ressort *5* et maintient les contacts *3* fermés. Si la cabine se déplace vers le bas, les guides *d* écartent le galet *2* du levier *1* dans le sens horaire (vers *e*), et le tenon *a* ferme les contacts *4*. Le galet *2* quittant le guidage, le levier *1* reste écarté sous l'action du ressort *5* en maintenant les contacts *4* fermés. Les butées *6* limitent le débattement du levier *1*. Ainsi donc, le levier *1* du commutateur de l'étage où, au moment donné, se trouve la cabine occupe la position médiane; aux étages supérieurs, les leviers des commutateurs s'écartent à droite en fermant les contacts *4*; aux étages inférieurs, les leviers s'écartent à gauche en fermant les contacts *3*. Le passager appuie sur un bouton: le commutateur de l'étage appelé se met en circuit. Lorsque la cabine dans son mouvement ascendant s'approche de l'étage appelé, le levier *1* du commutateur d'étage passe de la position droite à la position médiane en coupant le circuit de commande; la cabine s'arrête. Quand la cabine passe à hauteur d'un autre étage quelconque, le levier du commutateur de cet étage, qui n'est pas mis en circuit, tourne et passe à gauche. La descente de la cabine s'opère d'une façon analogue, à cette différence que le guidage fait passer de droite à gauche les leviers *1* des commutateurs de tous les étages à l'exception de l'étage appelé.

| 961 | MÉCANISME DE L'INTERRUPTEUR À HUILE À SOLÉNOÏDES | EIL CE |
|---|---|---|



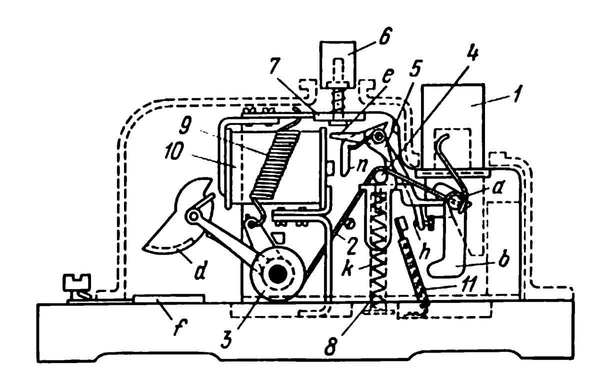

Ce mécanisme sert à fermer et à ouvrir l'interrupteur à huile *1*. En appuyant sur l'interrupteur à bouton *2*, on met en circuit l'enroulement de la bobine *3* d'un relais intermédiaire dont la palette *4* ferme le contact *5* du circuit alimentant le solénoïde de fermeture *6*. Le solénoïde de fermeture *6* attire le noyau *7* qui, par l'intermédiaire des tiges *8*, *9* et *10*, provoque la fermeture de l'interrupteur *1*. Pour pouvoir mettre en circuit la bobine *3*, il faut que deux paires de contacts de verrouillage soient fermées: les contacts *11* du solénoïde d'ouverture *12* et les contacts d'avertissement *13* de l'interrupteur *1*. L'ouverture de l'interrupteur *1* est possible soit par action sur le commutateur à bouton *14*, soit par le contact de l'un des relais de protection (non représentés sur la figure). En agissant sur le commutateur à bouton *14*, on envoie le courant dans l'enroulement de la bobine du solénoïde d'ouverture *12* dont le noyau *15* rentre à l'intérieur de la

bobine et écarte le cliquet *16*. Sollicitée par le ressort *17*, la tige *7* se porte vers le haut et, par l'intermédiaire des leviers *8*, *9* et *10*, ouvre l'interrupteur *1*. Pour pouvoir fermer le circuit de la bobine du solénoïde d'ouverture *12*, il faut que l'interrupteur *1* soit fermé, ce qui est contrôlé au moyen de contacts auxiliaires d'avertissement *18* insérés dans ce circuit. Trois voyants colorés *19*, *20*, *21* (vert, rouge, jaune) permettent de contrôler en permanence le fonctionnement du système d'entraînement. Les circuits des voyants *19* et *20* sont connectés respectivement aux circuits du relais intermédiaire *3* et du solénoïde d'ouverture *12*. Les lampes des voyants sont branchées en série avec des résistances additionnelles *22*, *23* et choisies de telle façon que le courant d'allumage de ces lampes soit sensiblement inférieur au courant de fonctionnement des relais *3* et *12* ainsi qu'au courant de décolletage. La lampe *19* s'allume quand le contact auxiliaire *13* est fermé (ce qui a lieu quand l'interrupteur *1* est ouvert) et, de plus, quand le contact *11* est fermé (le solénoïde d'ouverture *12* n'étant pas excité). La lampe *20* s'allume quand le contact auxiliaire *18* est fermé (fermeture de l'interrupteur *1*). La lampe *21* (avertisseur de panne) s'allume au cas où un dispositif de protection provoque l'ouverture automatique de l'interrupteur; pour que la lampe *21* puisse s'allumer, il faut que les contacts *11*, *13*, *25*, *26* soient fermés. L'état fermé du contact *25* de la bascule *27* indique que la dernière manœuvre manuelle était liée à la pression sur le bouton de l'interrupteur *2*. Les contacts d'avertissement auxiliaires *13* et *18* permettent de débrancher les bobines *3* et *12* dès qu'on n'en a plus besoin et de brancher les circuits d'avertissement. Les contacts *11* et *24* préviennent les oscillations de l'interrupteur à huile *1* en cas de sa fermeture sur la ligne de secours. Dans le cas où l'on maintient trop longtemps le bouton de l'interrupteur *2* à la fermeture, le contact *24* met sous tension le solénoïde d'ouverture *12*, tandis que le circuit du relais intermédiaire *3* est coupé par le contact *11*.



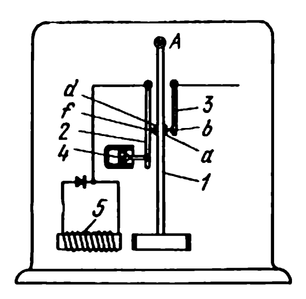

## MÉCANISME À LEVIERS DE L'INTERRUPTEUR ÉLECTRIQUE À BOUTONS DE KOUROVSKI

EIL
CE



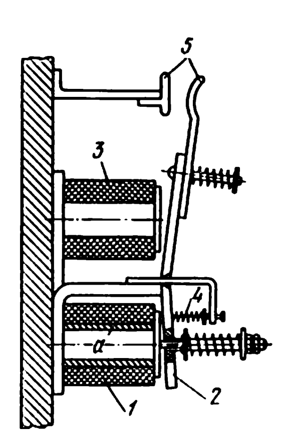

Lorsqu'on appuie sur le bouton *1*, le doigt *a* du bouton *1* glisse dans la rainure *b* du bâti et, par l'intermédiaire de la bande métallique *2*, fait tourner l'arbre mené *3* portant un contact mobile *d*, lequel vient toucher alors le contact fixe *f*. La bande métallique *2* est passée autour du doigt de pression *4* retenu par le levier *5*. Quand on appuie sur le bouton de déclenchement *6*, le levier *7* fait pression sur la saillie *e* du levier *5* qui retient le doigt de pression *4*; le levier libère le doigt qui, sollicité par le ressort *8*, se déplace vers le bas suivant la rainure *k* du bâti; l'arbre mené *3* tourne sous l'action du ressort *9* et sépare les contacts *f* et *d*. Le levier *5* peut aussi libérer le doigt de pression *4* dans le cas où la bobine de l'électro-aimant *10* attirant la branche *n* du levier *5* se trouve désalimentée. Le relais à bilame *11* assure l'ouverture automatique de secours de l'interrupteur. L'enroulement entourant la bilame *11* provoque un échauffement de celle-ci déterminé par l'intensité du courant traversant le contact de l'interrupteur. Quand l'intensité de courant devient supérieure à une valeur de consigne, la bilame *11* se déforme et appuie sur le tenon *h* du levier *5* qui libère le doigt de pression *4*.

| 963 | MÉCANISME À PENDULE POUR LA MISE EN CIRCUIT SYNCHRONE DES CONTACTS | EIL CE |
|---|---|---|



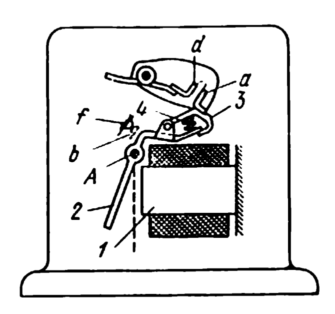

Mise périodiquement en circuit, la bobine *5* débitant sur le récepteur *4* provoque des balancements de l'armature *1*, qui se présente sous l'aspect d'un pendule oscillant autour de son axe fixe *A*, au moyen des contacts *2*, *f*, *d*, *a* et *b*. Si la fréquence des mises en circuit de la bobine *5* coïncide avec celle des oscillations propres de l'armature *1*, l'amplitude des oscillations de l'armature *1* devient plus grande, et il se produit la fermeture du contact *3*.

| 964 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTACTEUR À RETARDEMENT | EIL CE |
|---|---|---|



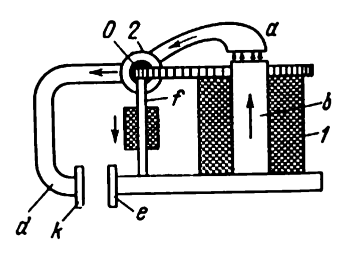

Lorsqu'on excite la bobine *1*, son noyau attire l'armature *2*. La bobine *1* étant mise hors circuit, son flux magnétique disparaît graduellement du fait de l'existence de la douille d'amortissement *a*; lorsqu'il atteint la valeur de décolletage, l'armature *2* s'écarte du noyau sous l'action du ressort *4*. En ce moment la bobine *3* se met en circuit, et son noyau attire l'armature *2* qui ferme les contacts *5*.

| 965 | MÉCANISME À LEVIERS DU CONTACTEUR À COURANT CONTINU | EIL CE |
|---|---|---|



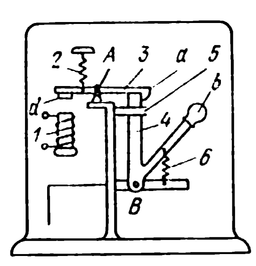

Le contacteur représente un interrupteur mis en action par un électro-aimant. Lorsqu'un courant est envoyé dans l'enroulement de l'électro-aimant *1*, son noyau attire l'armature *2* en la faisant tourner autour de son axe fixe *A*, et le levier *3* ferme les contacts *a* et *d*. Un ressort comprimé *4* placé entre le levier *3* et l'armature *2* sert à assurer la fermeture des contacts *a* et *d*; en même temps se ferment les contacts de verrouillage *b* et *f*.

| 966 | MÉCANISME À LEVIER DU CONTACTEUR COUPLÉ EN SÉRIE | EIL<br>CE |
|---|---|---|



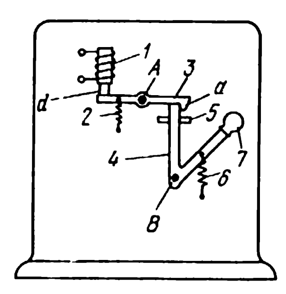

Lorsqu'on excite les bobines de l'électro-aimant *1*, son armature *2* constituée de deux parties solidaires *a* et *d* tourne sur son axe fixe *O*. Le flux magnétique allant du noyau principal *b* vers la branche *a* de l'armature se divise en deux parties: une partie du flux passe par le circuit magnétique *d*, l'autre par le circuit magnétique *f*. Les deux parties du flux se rejoignent ensuite. Deux efforts d'attraction agissent sur l'armature *2* du contacteur: le premier effort tend à faire tourner l'armature *2* dans le sens antihoraire et à fermer les contacts *k* et *e*, et le deuxième effort, dirigé à l'opposé du premier, tend à faire tourner l'armature *2* dans le sens horaire en empêchant la fermeture des contacts *k* et *e*. En variant le rapport entre ces efforts par des variations de la section du circuit magnétique *f*, on arrive à assurer la fermeture des contacts *k* et *e* pour une valeur désirée du courant dans l'enroulement de la bobine *1*.

| 967 | MÉCANISME À LEVIERS DU DISJONCTEUR À MAXIMUM DE COURANT | EIL CE |
|---|---|---|



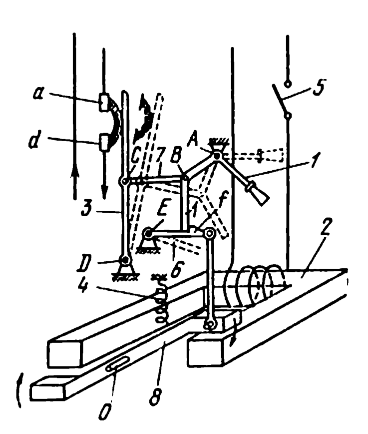

Ce disjoncteur protège le réseau contre des surcharges et des courts-circuits. Tant que l'intensité de courant dans le réseau reste normale, le contact *5* alimentant l'enroulement de l'électro-aimant *1*, dont l'effort d'attraction est inférieur à celui du ressort *2*, reste en état fermé, retenu par le levier *4* mobile en rotation autour d'un axe fixe *B* et accroché par la griffe *a* du levier *3* mobile en rotation autour de son axe fixe *A*. Lorsque l'intensité de courant dépasse une valeur prescrite, l'effort d'attraction exercé par l'électro-aimant *1* devient supérieur à celui du ressort *2*, le noyau de l'électro-aimant attire l'armature *d* fixée sur le levier *3*, et ce dernier libère le levier *4* qui, sollicité par le ressort *6*, ouvre le contact *5*. Pour fermer le contact *5*, on agit sur la manette *b* solidaire du levier *4*.

| 968 | MÉCANISME À LEVIERS DU DISJONCTEUR À TENSION NULLE | EIL CE |
|---|---|---|



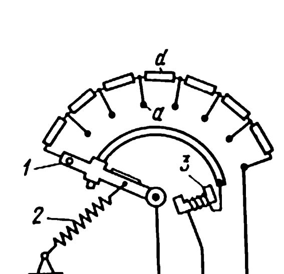

Le bras gauche du levier *3*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, subit l'action de deux efforts dirigés en sens opposés: l'effort du ressort *2* et l'effort d'attraction de l'électro-aimant *1* dont la bobine est montée en parallèle sur les bornes du moteur électrique. Mis en circuit, l'électro-aimant *1* exerce un effort d'attraction qui est plus fort que l'action du ressort *2*, et l'armature *d*, fixée sur l'extrémité gauche du levier *3*, est attirée par le noyau de l'électro-aimant *1*. La griffe *a* du levier *3* retient alors le levier *4*, mobile en rotation autour de son axe fixe *B*, si bien que le contact *5* reste fermé. Le courant dans le réseau étant coupé, le ressort *2* attire l'extrémité gauche du levier *3* vers le bas, la griffe *a* libère alors le levier *4* sollicité par le ressort *6*, et le contact *5* s'ouvre en débranchant le moteur électrique du réseau. Pour refermer le contact *5*, on agit sur la manette *7* qui est solidaire du levier *4*.

| 969 | MÉCANISME À LEVIERS ARTICULÉS DU DISPOSITIF DE SÉCURITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIL CE |
|---|---|---|




Le levier *1*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, est retenu par la griffe *f* du levier *6* mobile en rotation autour de son axe fixe *E*. L'élément *7* forme des couples de rotation *B* et *C* avec le levier *1* et l'élément *3* mobile en rotation autour de son axe fixe *D*. Lorsque l'enroulement de l'électro-aimant *2* n'est pas parcouru par le courant, on ne peut ouvrir les contacts *a* et *d* par action sur la poignée du levier *1*. Après la mise en circuit de l'enroulement de l'électro-aimant *2* par action sur l'interrupteur *5*, l'armature *8* tourne autour de son axe fixe *O* en surmontant la résistance du ressort *4*. Le levier *6* s'abaisse alors, cessant de bloquer le mécanisme articulé *ABCD* de mise en circuit des contacts *a* et *d*. Dans ce cas, lorsqu'on tourne la poignée du levier *1* dans la position représentée en trait pointillé, on effectue l'ouverture des contacts *a* et *d*.

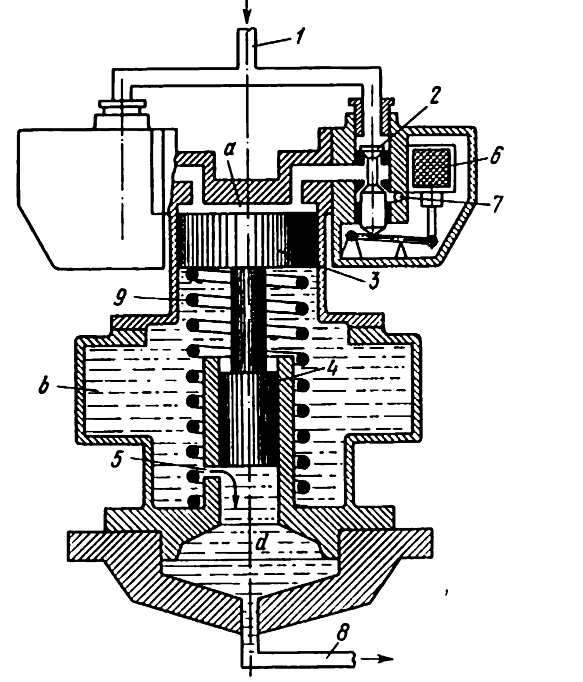
| 970 | MÉCANISME À LEVIER DU RHÉOSTAT DE DÉMARRAGE POUR MOTEUR SHUNT À COURANT CONTINU | EIL<br>CE |
|---|---|---|




Au démarrage du moteur, le balai *1* du rhéostat glisse sur une série de contacts *a*. La résistance en sections *d* reliée aux contacts *a* est mise graduellement hors circuit du moteur. La position extrême gauche du balai *1* du rhéostat correspond à l'arrêt du moteur, et sa position extrême droite, à la rotation de ce dernier. Le ressort *2* tend à ramener le balai *1* à sa position extrême gauche. La bobine d'électro-aimant *3*, insérée dans le circuit d'excitation, retient le balai en position droite. En cas de disparition de tension dans le réseau, le balai *1* reprend automatiquement sa position extrême gauche, ce qui empêche la remise sous tension du moteur non protégé par la résistance de démarrage après le rétablissement de la tension dans le réseau.

## 9. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux (971-983)

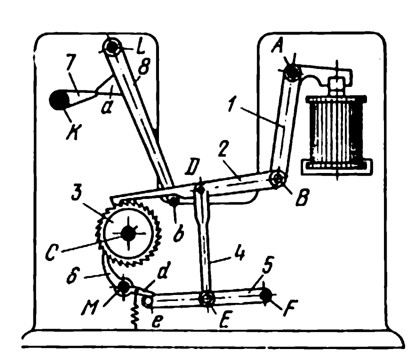
| 971 | MÉCANISME À LEVIERS DE LA POMPE PNEUMO-HYDRAULIQUE DE LA MACHINE À SOUDER | EIL Dsp |
|---|---|---|




**Lorsque les soupapes pneumatiques *2* s'ouvrent, l'air comprimé arrive par la conduite *1* dans l'enceinte *a*. Sollicité par l'air comprimé, le piston *3* se déplace et entraîne le piston *4* qui comprime le liquide contenu dans l'enceinte *d* jusqu'à une pression nécessaire. Lorsque le piston *4* est dans**

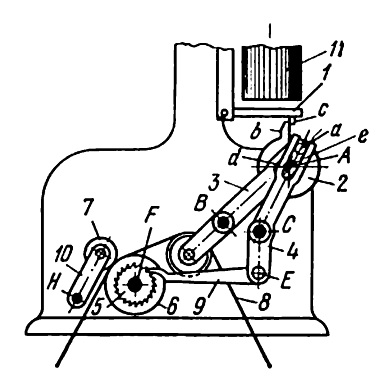
sa position haute, le liquide contenu dans l'enceinte *b* pénètre à travers l'orifice *5* dans l'enceinte *d* et remplit celle-ci. Quittant l'enceinte *d*, le liquide sous pression va alimenter les cylindres des électrodes de soudage à travers la conduite *8*. Les soupapes pneumatiques sont commandées par le solénoïde *6*. Excité, le solénoïde *6* fait rentrer son noyau, le tiroir de la soupape pneumatique *2* se trouve en haut, et l'air arrive dans l'enceinte *a* du vérin pneumatique. L'opération de soudage étant terminée, le solénoïde *6* se met hors circuit. Le tiroir *2* descend en coupant l'amenée d'air comprimé dans l'enceinte *a* et en laissant l'air comprimé s'échapper de l'enceinte pneumatique vers l'atmosphère à travers l'orifice *7*. Après la chute de pression en *a* le ressort *9* ramène les pistons à leur position initiale.

| 972 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENCLIQUETAGE DU CHARIOT DE L'APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE | EIL Dsp |
|---|---|---|



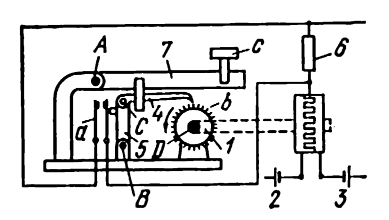

Le levier *1* tourne autour d'un axe fixe *A*. Le cliquet *2* entre en prise avec la roue à rochet *3*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *C*, et forme des couples de rotation *B* et *D* avec le levier *1* et l'élément *4*. L'élément *5*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *F*, forme un couple de rotation *E* avec l'élément *4*. Animée de rotation autour d'un axe fixe *K*, la dent *7* s'accroche à la dent *a* appartenant à l'élément *8* muni d'un doigt *b* et entraîné en rotation autour de son axe fixe *L*. Le loquet *6*, libre en rotation autour d'un axe fixe *M*, entre en prise avec la roue à rochet *3* et s'accroche par son extrémité *d* au doigt *e* de l'élément *5*. Lorsque le noyau de l'électro-aimant attire le levier *1*, le cliquet *2*, en se portant d'abord vers la gauche et ensuite vers la droite, accroche une dent de la roue à rochet *3* et fait tourner celle-ci d'un cran. La dent *7*, en tournant autour de son axe *K*, déplace vers la droite le levier *8* qui, par son doigt *b*, dégage le cliquet *2* des dents de la roue à rochet *3*, et au moyen des éléments *4* et *5* et du doigt *e*, le cliquet *6*.

| 973 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENCLIQUETAGE D'ENTRAÎNEMENT DE LA BANDE | EIL Dsp. |
|---|---|---|



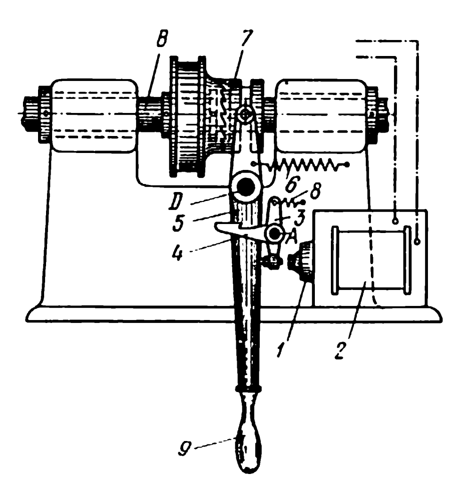

Le disque *2*, tournant autour d'un axe fixe *A*, s'accroche par sa dent *b* au tenon *c* du levier *1*. Le doigt *a* du disque *2* coulisse dans les rainures *d* et *e* appartenant aux leviers *3* et *4* qui tournent autour de leurs axes fixes *B* et *C*. Le cliquet *9* engrène avec la roue à rochet *5*, mobile en rotation autour de son axe fixe *F*, et forme un couple de rotation *E* avec le levier *4*. Le rouleau *7* est monté sur l'élément *10* qui oscille autour d'un axe fixe *H*. Lorsque l'électro-aimant *11* attire le levier *1*, le disque *2* fait un tour complet en actionnant par son doigt *a* les leviers *3* et *4* et le cliquet *9* qui fait tourner la roue à rochet *5* et le rouleau *6*; la bande *8* serrée entre les rouleaux *6* et *7* se trouve alors entraînée vers la gauche.

| 974 | MÉCANISME À LEVIERS D'AMPLIFICATION DU COURANT ALIMENTANT UN APPAREIL IMPRIMANT | EIL<br>Dsp |
|---|---|---|



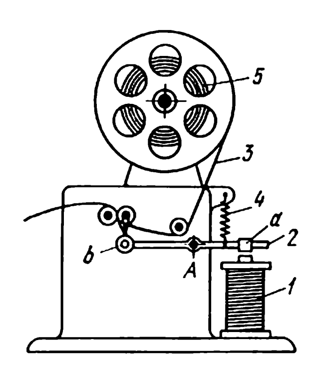

Le levier *7* portant la touche *c* oscille autour de son axe fixe *A*. Le cadre *5* tourne sur son axe fixe *B* et forme un couple de rotation *C* avec le levier contacteur *4*. Le tambour *1* tourne autour d'un axe fixe *D*. Lorsqu'on enfonce la touche *c*, le levier contacteur *4* monté sur le cadre oscillant *5* se met devant un tenon correspondant *b* du tambour *1*. Rencontrant le levier *4*, le tenon *b* le repousse vers la gauche, et le levier *4* ferme le contact *a* qui court-circuite la résistance *6* mise en série dans la ligne de courant, ce qui entraîne une élévation de l'intensité du courant débité par les batteries *2* et *3* vers l'appareil imprimant.

| 975 | MÉCANISME À LEVIERS DE L'ACCOUPLEMENT D'ARRÊT AUTOMATIQUE DE LA PRESSE | EIL Dsp |
|---|---|---|



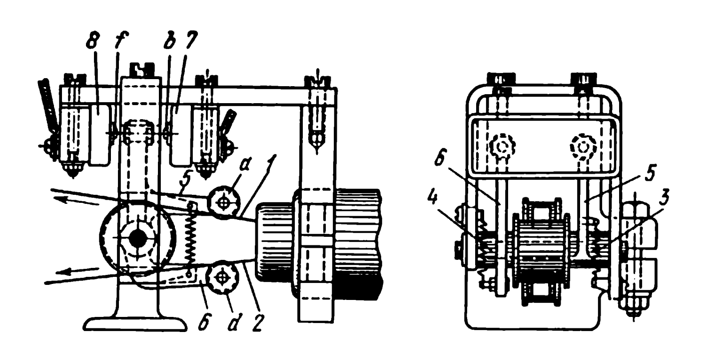

Lorsqu'on ferme le circuit électrique, le noyau *1* du solénoïde *2* attire l'extrémité du levier *3* qui tourne autour de son axe *A*. Le cliquet *4*, en tournant autour de son axe *A*, libère alors le levier *5* qui, sollicité par le ressort *6*, tourne sur son axe *D* et débraie l'accouplement *7*. Il se produit l'arrêt de l'arbre *B* lié au mécanisme de la presse. Lorsque le circuit est ouvert, les bandes de matériau continuent à alimenter la presse, et l'extrémité du levier *3* reste en position initiale sous l'action du ressort *8*. En agissant sur la poignée *9*, on enclenche l'accouplement *7* pour mettre en rotation l'arbre *B*.

| 976 | MÉCANISME À LEVIER DE L'APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE | EIL Dsp |
|---|---|---|



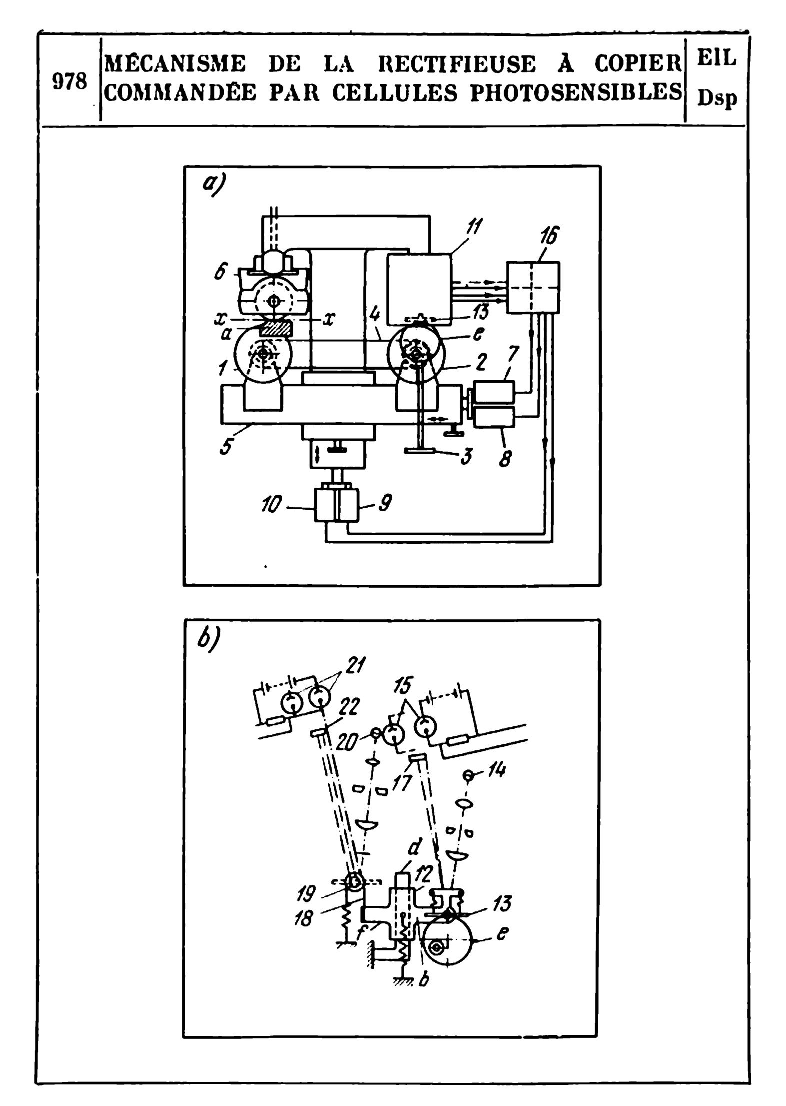

Lorsqu'on met en circuit l'enroulement de l'électro-aimant *1*, celui-ci attire l'armature *a* montée sur le levier *2* libre en rotation autour d'un axe fixe *A* ; la roue *b*, montée à l'extrémité opposée du levier *2*, vient frapper sur la bande de papier *3* en y déposant une empreinte. Le mécanisme à ressort *5* assure un déroulement continu de la bande en face de la roue *b*. L'enroulement de l'électro-aimant étant mis hors circuit, le ressort *4* ramène le levier *2* à l'origine.

| 977 | MÉCANISME À LEVIERS D'ARRÊT AUTOMATIQUE DE LA PRESSE | EIL Dsp |
|---|---|---|




Les bandes de matériau *1* et *2* alimentent une presse (non représentée sur la figure). L'alimentation cessant, les rouleaux *a* et *d* s'écartent sous l'action des ressorts *3* et *4*, et les leviers coudés *5* et *6* ferment les contacts *b* et *f* des commutateurs normalement ouverts *7* et *8*. Les commutateurs sont reliés aux solénoïdes qui commandent le fonctionnement de la presse.

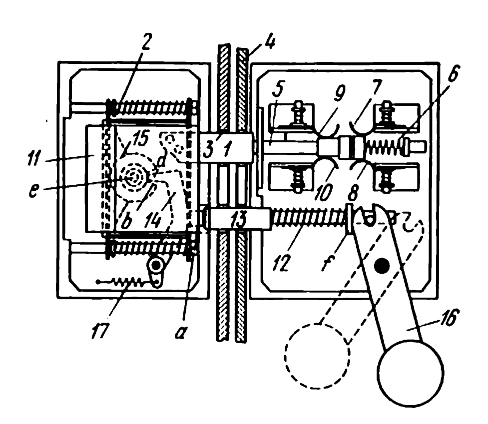
978 **MÉCANISME DE LA RECTIFIEUSE À COPIER COMMANDÉE PAR CELLULES PHOTOSENSIBLES** ElL Dsp



| 978 | MÉCANISME DE LA RECTIFIEUSE À COPIER COMMANDÉE PAR CELLULES PHOTOSENSIBLES | EIL Dsp |
|---|---|---|

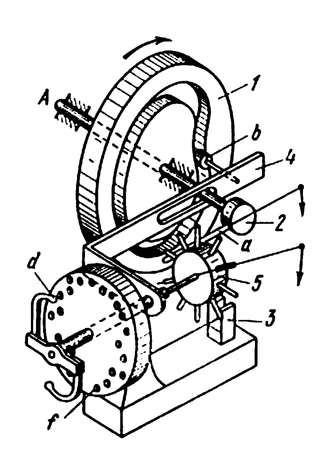
La pièce à meuler *a* (fig. *a*) est montée sur la table *1*, et le gabarit *e*, sur la table *2* qu'on peut faire tourner autour de son axe vertical par action sur le bouton *3*. Les bandes flexibles *4* réunissant les tables *1* et *2* les font tourner en synchronisme. Les broches des tables tournent dans des paliers montés sur le chariot fixe *5* susceptible de se déplacer parallèlement et perpendiculairement au plan de rectification *x* — *x*. La tête de rectification *6* est solidaire du bâti. Le mouvement de translation du chariot *5* dans la direction parallèle au plan *x* — *x* est commandé par une vis de translation entraînée par deux moteurs électriques *7* et *8* tournant en sens opposés. Le mouvement du chariot *5* dans la direction perpendiculaire au plan *x* — *x* est commandé de même par une paire de moteurs électriques *9* et *10*. La tête de commande *11* comporte un dispositif dont le schéma est représenté sur la figure *b*. Le bras droit *b* du croisillon *12*, susceptible de coulisser dans le guidage fixe *d*, porte la lame oscillante *13* qui suit le profil du gabarit *e*. Un miroir monté sur la lame *13* renvoie le faisceau lumineux concentré en provenance de la source *14* vers deux cellules photosensibles *15* qui, moyennant un amplificateur électronique *16*, commandent les enroulements d'excitation des moteurs *7* et *8* faisant tourner l'un ou l'autre des moteurs. Un masque *17* sépare les cellules *15*. La bande d'acier *18*, attachée au bras gauche *f* du croisillon *12*, est enroulée autour du cylindre *19* muni d'un miroir qui renvoie le faisceau lumineux concentré en provenance de la source *20* vers deux autres cellules photosensibles *21* qui commandent les enroulements d'excitation des moteurs *9* et *10* au moyen d'un deuxième amplificateur électronique *16*. Les cellules *21* sont également séparées par un masque *22*. Lorsque le point de contact gabarit *e* — lame *13* s'écarte dans une direction quelconque de l'axe d'oscillation de la lame, celle-ci s'écarte en envoyant le faisceau lumineux sur l'une des cellules photosensibles *15*. Un moteur correspondant, *7* ou *8*, se met à tourner, et le chariot *5* se déplace longitudinalement dans le sens convenable. La lame *13* étant revenue en position normale, le faisceau lumineux tombe sur le masque *17* placé entre les cellules *15*, et l'avance longitudinale s'arrête. Quand le point de contact entre le gabarit *e* et la lame *13* s'écarte du plan de rectification *x* — *x*, la position normale du croisillon *12* sur le guidage *d* se trouve perturbée; le miroir monté sur le cylindre *19* se dévie, en envoyant le faisceau lumineux réfléchi sur l'une des cellules *21*, ce qui provoque la mise en circuit de l'un des moteurs, *9* ou *10*, qui tournera jusqu'à ce que le point de contact entre le gabarit *e* et la lame *13* soit ramené dans le plan *x* — *x*.

| 979 | MÉCANISME À LEVIERS DE LA SERRURE DE LA PORTE D'ASCENSEUR | EIL Dsp |
|---|---|---|



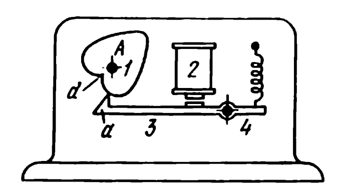

La serrure de la porte d'ascenseur est dotée de deux paires de contacts: une paire se ferme quand la porte est fermée (pour que la cabine puisse être mise en mouvement), l'autre quand la porte est ouverte (afin de transmettre le signal d'occupation de la cabine vers les autres étages). La porte étant fermée, le pêne *1* de la serrure verrouille la porte en s'engageant dans la gâche *3* de la plaque *4* de paroi du puits sous l'action des ressorts *2*. En même temps le pêne *1* repousse la tige *5* vers la droite en comprimant le ressort *6*. Les contacts *7* et *8* se ferment alors et les contacts *9* et *10* s'ouvrent. On peut ouvrir la serrure de la porte palière de l'intérieur, par action sur le chariot *11* qui fait sortir le pêne de la gâche *3* de la plaque *4*. Si la cabine n'est pas au niveau de l'étage, la broche *13* sollicitée par le ressort *12* bute sur le tenon *a* du loquet *14*, dont le doigt *d* s'engage dans l'encoche *b* du plateau *15*; celui-ci ne peut donc être actionné par la clé introduite dans le canon *e*, ce qui empêche l'ouverture de la porte de l'extérieur. Au moment où la cabine arrive au niveau de l'étage, sa rampe fait passer le levier *16* à la position représentée en trait pointillé. La broche *13* se déplace alors vers la droite, en surmontant la résistance du ressort *12* appuyé sur le bossage *f* du corps, et libère le loquet *14*. Sollicité par le ressort *17*, le doigt *d* libère le plateau *15* en sortant de son encoche *b*. Dans la position donnée le plateau *15* peut être actionné par la clé. En tournant, le plateau *15* écarte vers la gauche le chariot *11* (en surmontant la résistance du ressort *2*) qui retire le pêne *1* de la gâche *3* de la paroi, ce qui permet l'ouverture de la porte. Lorsque la porte est ouverte, la tige *5* se déplace vers la gauche sous l'action du ressort *6*, en ouvrant les contacts *7* et *8* et en fermant les contacts *9* et *10*.

| 980 | MÉCANISME À CAME ET LEVIERS DU COMMUTATEUR DE FILTZER | EIL Dsp |
|---|---|---|



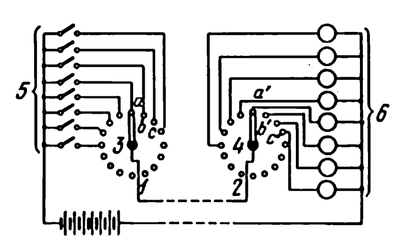

Lorsque la came à rainure *1* et la manivelle *2*, calées sur l'arbre moteur, tournent autour de leur axe fixe *A*, l'entraîneur à galet *b* communique à l'élément *4* un mouvement rectiligne alternatif. Le doigt *a* de la manivelle *1* entraîne en rotation la roue à rayons *5* dont l'axe, fixé sur l'élément *4*, effectue un mouvement rectiligne alternatif avec ce dernier et ferme le contact mobile *d* sur les contacts fixes *f*. Un arrêtoir *3* immobilise périodiquement la roue à rayons *5* afin d'assurer la coïncidence des contacts au moment de la commutation.

| 981 | MÉCANISME À CAME ET LEVIER POUR CORRECTION PÉRIODIQUE DU SYNCHRONISME DE DEUX MOUVEMENTS | EIL Dsp |
|---|---|---|



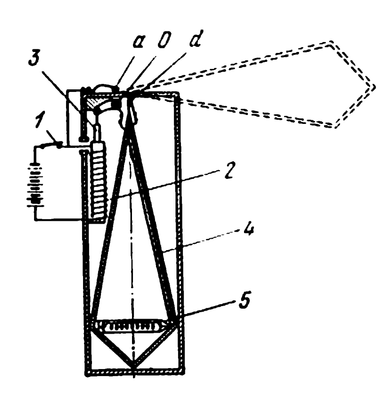

L'arbre *A* portant la came *1* doit tourner en synchronisme avec le mécanisme (non représenté sur la figure) qui envoie des impulsions électriques à l'électro-aimant *2*; au moment où l'on envoie un courant dans les bobines de l'électro-aimant *2*, ce dernier attire l'armature *3* dont la pointe *a* doit s'engager dans l'encoche *d* de la came *1*. Si le synchronisme n'est pas observé, la pointe *a* de l'armature *3* vient frapper sur le flanc de la came *1* au moment de mise en circuit de l'électro-aimant *2*. Le profil de la came *1* est choisi de telle façon que la pression de la pointe *a* de l'armature *3* sur un point quelconque du profil fasse naître un moment qui ramène l'arbre portant la came *1* à une position telle que le creux *d* soit placé en face de la pointe *a* de l'armature. On obtient ainsi la correction du synchronisme des mouvements.

| 982 | MÉCANISME DU SÉLECTEUR SYNCHRONE | EIL Dsp |
|---|---|---|




Le porte-balais *3* du transmetteur *1* et le porte-balais *4* du récepteur *2* tournent en synchronisme et parcourent successivement une série de contacts *a*, *b*, *c*, . . . et *a'*, *b'*, *c'*, . . . disposés suivant une circonférence. Grâce au synchronisme de rotation, les deux porte-balais *3* et *4* se trouvent à chaque instant sur un contact de même numéro. Chaque contact du transmetteur *1* est doté d'un interrupteur *5* fermant un circuit exécutif. A chaque contact du récepteur est relié un mécanisme exécutif *6* qui correspond à un interrupteur *5*.

| 983 | MÉCANISME À LEVIER DE L'INDICATEUR DE DIRECTION DE L'AUTOMOBILE | ElL Dsp |
|---|---|---|




Mis en circuit par action sur l'interrupteur *1*, le solénoïde *2* fait rentrer l'armature *3* ; l'indicateur *4* tourne alors autour d'un axe fixe *O* en occupant la position horizontale représentée en trait pointillé. Le contact *a* touche le contact *d*, et une lampe *5* s'allume.

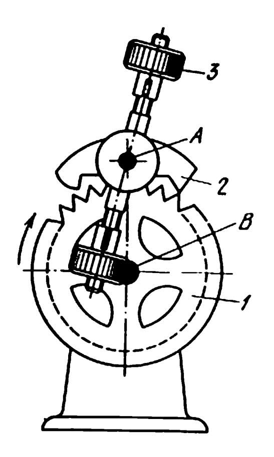
VIII

# Mécanismes électriques à engrenages

# ElE

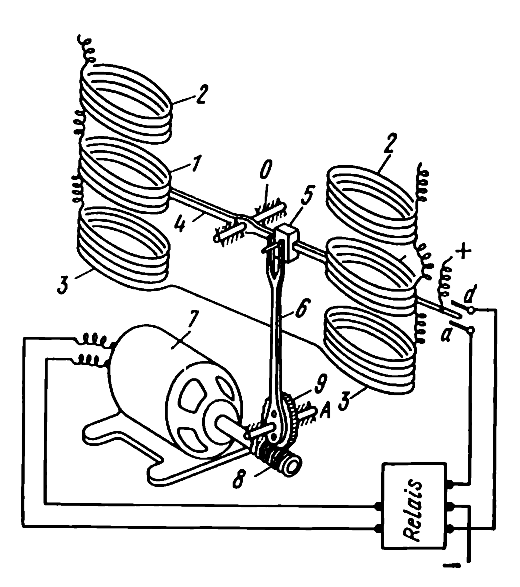
1. Mécanismes des relais R (984-1002). 2. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (1003-1011). 3. Mécanismes des régulateurs Rg (1012-1016). 4. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation TA (1017). 5. Mécanismes de commande Cd (1018). 6. Mécanismes d'entraînement Ent (1019-1034). 7. Mécanismes des accouplements Ac (1035). 8. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage AV (1036-1037). 9. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux Dsp (1038-1047).

| 984 | MÉCANISME À ANCRE DE L'ÉCHAPPEMENT POUR RELAIS ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIE R |
|---|---|---|



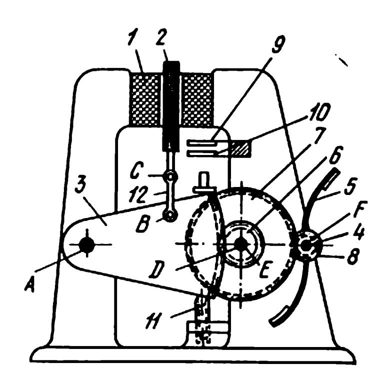

Lorsque la roue à rochet *1* tourne autour de son axe fixe *B* dans la direction de la flèche, l'ancre *2* munie de masses réglables *3* est mise en mouvement d'oscillations sur son axe fixe *A*. Du fait de la présence des masses *3*, l'ancre reste en équilibre dans n'importe quelle position.

| 985 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU RELAIS ÉLECTRODYNAMIQUE | EIE R |
|---|---|---|



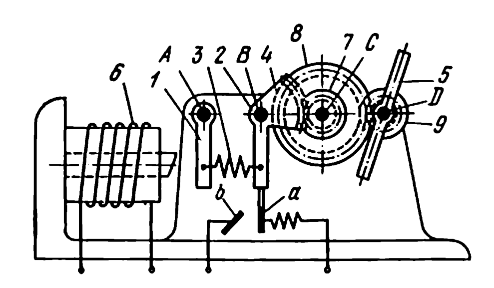

Lorsqu'on envoie un courant dans les enroulements *1*, *2*, *3*, le levier *4*, tournant autour de son axe *O*, ferme les contacts *a* ou *d*. Le rappel à l'origine du levier *4* s'effectue à l'aide du balancier *5* actionné par la fourche *6* solidaire de la roue tangente *9* animée de rotation autour d'un axe fixe *A*. Le moteur *7* entraîne en rotation la roue *9* (par l'intermédiaire de la vis sans fin *8*) dans l'un ou l'autre sens, selon que c'est le contact *a* ou *d* qui est fermé.

| 986 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ À FREINAGE PAR AIR | EIE R |
|---|---|---|



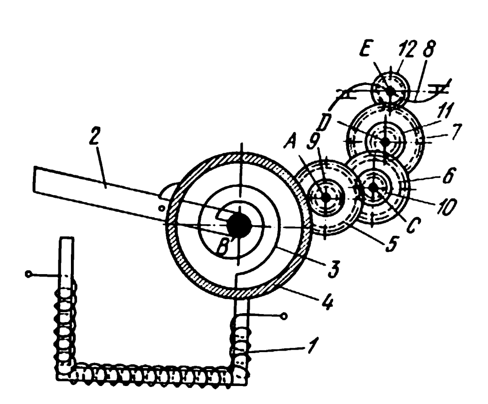

Le noyau *2* de l'électro-aimant *1* est animé d'un mouvement rectiligne alternatif. L'élément *12* forme des couples de rotation *C* et *B* avec le noyau *2* et le secteur denté *3* qui tourne sur son axe fixe *A*. Le secteur *3* engrène avec la roue dentée *6* solidaire de la roue dentée *7*. Les roues *6* et *7* tournent autour de leur axe fixe *E*. La roue *7* entre en prise avec la roue dentée *8* mobile en rotation autour d'un axe fixe *F*. L'arbre *4* de la roue *8* porte un moulinet *5* emmanché rigidement. Mis en circuit, l'électro-aimant *1* fait rentrer le noyau, et le secteur *3* tourne en actionnant l'arbre *4* portant le moulinet *5* au moyen de roues *6*, *7* et *8*. Lorsque le secteur *3* tourne d'un angle déterminé, il se produit la fermeture des contacts *9* et *10* du relais. Grâce à la résistance de l'air, lors de la rotation du moulinet *5*, sur l'arbre *4* apparaît un moment de freinage qui assure la temporisation, autrement dit que l'enclenchement des contacts *9* et *10* se produit avec un certain retard par rapport au moment de la mise en circuit du solénoïde *1*. Pour régler la temporisation, on fait varier le débattement du secteur *3* par action sur la vis *11*. Le retour du noyau *2* s'effectue sous l'action de son propre poids.

| 987 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ À FREINAGE PAR AIR | EIE R |
|---|---|---|



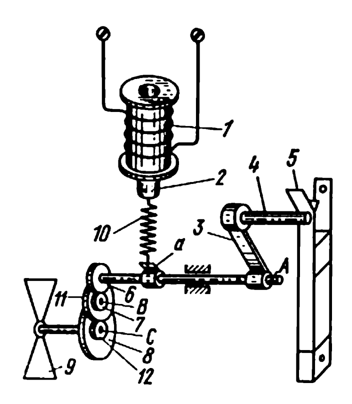

Deux palettes *1* et *2* du relais, mobiles en rotation autour de leurs axes fixes *A* et *B*, sont reliées par un ressort *3*. La palette *2* est solidaire d'un secteur denté *4* qui entre en prise avec la roue *7*. Cette dernière est solidaire de la roue *8* qui engrène avec la roue *9* solidaire du moulinet *5*. Les roues *7* et *8* tournent autour de leur axe fixe *C*, tandis que la roue *9* portant le moulinet *5* tourne autour de son axe fixe *D*. La palette *2* est armée d'un contact *a*. Lorsqu'on excite les bobines de l'électro-aimant *6*, ce dernier attire la palette *1* qui, en distendant le ressort *3*, attire la palette *2* dont le déplacement est freiné par la résistance de l'air qui s oppose à la rotation du moulinet *5*. Les contacts *a* et *b* ne se ferment donc qu'au bout d'un certain temps après l'envoi du courant dans l'enroulement de l'électro-aimant *6*.

988 | **MÉCANISME À ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE À FREINAGE PAR AIR** | EIE R



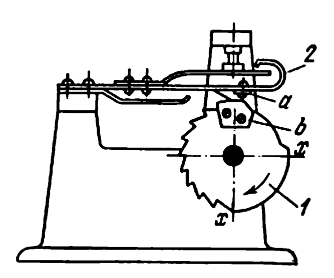

Lorsqu'on envoie un courant dans l'enroulement de l'électro-aimant *1*, son noyau attire l'armature *2* tournant autour d'un axe fixe *B*. Le déplacement de l'armature *2* s'accompagne de la tension du ressort *3* qui fait tourner d'un certain angle le tambour *4*. Ce dernier porte à sa jante une roue dentée qui est en prise avec la roue dentée *9*, solidaire de la roue *5* tournant sur un axe *A*. Le moulinet *8* est rendu solidaire de la roue dentée *12* tournant sur un axe fixe *E*. Le transfert du mouvement de rotation de la roue *5* à la roue *12* se réalise par deux paires de roues dentées *10*, *6* et *11*, *7* qui tournent respectivement autour des axes fixes *C* et *D*. Grâce à la résistance de l'air qui s'oppose à la rotation du moulinet *8* et à la flexibilité du ressort *3*, le relais fonctionne avec temporisation. Le retour du mécanisme à la position initiale s'opère à l'aide d'un ressort non montré sur la figure.

| 989 | MÉCANISME À LEVIER ET ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ À FREINAGE PAR AIR | EIE R |
|---|---|---|



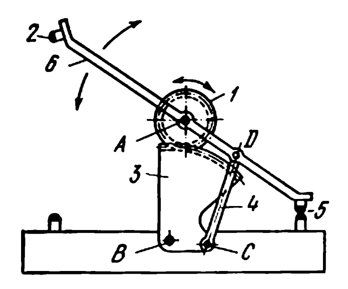

Le noyau *2* est lié par le ressort *10* au support *a* solidaire du levier *3* qui est animé de rotation autour d'un axe fixe *A*. Armé d'un doigt de contact *4*, le levier *3* est solidaire de la roue dentée *6*. La roue *6* entraîne en rotation, par l'intermédiaire des roues dentées *7*, *11*, *12*, le moulinet *9* qui est solidaire de la roue *8* et de la roue dentée *12*. Lorsqu'on excite le solénoïde *1*, celui-ci fait rentrer le noyau *2* qui tourne le levier *3* en provoquant la fermeture du contact *4—5*. La vitesse de rotation du levier *3* et, par conséquent, la temporisation sont définies par la raison du train d'engrenages *6*, *7*, *11*, *12* et par la résistance de l'air s'opposant à la rotation du moulinet *9*.

| 990 | MÉCANISME À LEVIER ET ENGRENAGE DE L'AVERTISSEUR D'INCENDIE | EIE R |
|---|---|---|



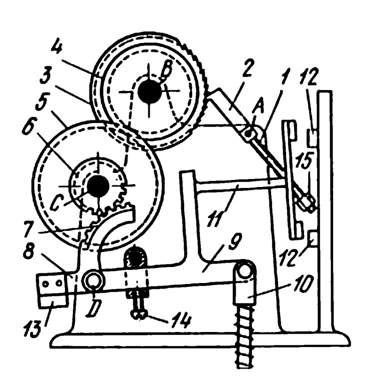

En état de repos, le bec *a* de la lame-ressort *2* reste en contact avec l'isolateur *b*. Lorsqu'on fait tourner la came *1* armée de dents dans le sens indiqué par la flèche, il se produit la mise en circuit de l'avertisseur ; le nombre de dents détermine le nombre de fermetures du contact électrique correspondant au numéro de l'avertisseur. La partie $x - x$ du profil de la came *1*, tracée suivant une circonférence, sert à enclencher le signal d'alarme.

| 991 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGE DU RELAIS TEMPORISÉ | EIE R |
|---|---|---|



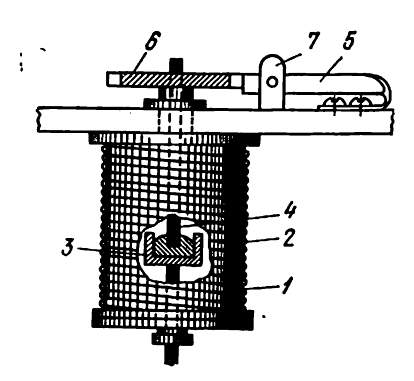

La roue dentée *1* animée de rotation autour de son axe fixe *A* entre en prise avec le secteur denté *3* mobile en rotation sur son axe fixe *B*. L'élément *4* forme des couples de rotation *C* et *D* avec le secteur *3* et le contacteur basculant *6* qui, armé de contacts *2* et *5*, oscille librement autour de son axe *A*. Lorsqu'on met en circuit le moteur électrique mettant en mouvement de rotation la roue *1*, un des contacts *2* ou *5* s'ouvre au bout d'un certain temps, et l'autre contact se ferme.

| 992 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU RELAIS TEMPORISÉ À PENDULE | EIE R |
|---|---|---|



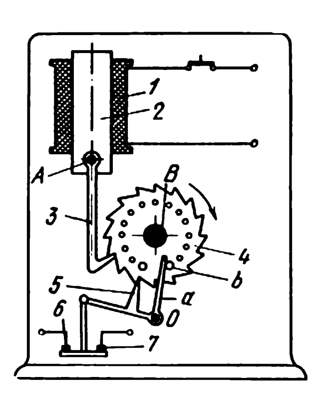

La roue dentée *4*, solidaire de la roue à rochet *3*, se trouve en prise avec la roue dentée *5* animée de rotation autour d'un axe fixe *C*. La roue *5* est solidaire de la roue dentée *6* qui engrène avec le secteur denté *7*. Ce dernier forme un couple de rotation *D* avec le levier *9*. Pendant que le pendule *1*, muni d'un cliquet *2*, exécute une oscillation autour de l'axe fixe *A*, la roue à rochet *3* tourne d'un cran autour de l'axe fixe *B*, et, par l'intermédiaire des roues dentées *4*, *5*, *6*, fait tourner le secteur denté *7*, et le levier *8* articulé avec le levier *9*. Après que la dernière dent du secteur *7* a quitté la roue dentée *6*, la tringle *10*, actionnée par un électro-aimant, fait tourner le pont *11* et provoque la fermeture des contacts *12* qui envoient un signal vers un mécanisme exécutif. L'action de l'électro-aimant cessant, les contacts *12* s'ouvrent, et le contrepoids *13* ramène les leviers *8* et *9* à leur position initiale. Le réglage approximatif du délai d'enclenchement est effectué par action sur la vis *14* qui définit la position initiale du levier *8*; le réglage de précision est réalisé en déplaçant la masse *15* dont la position définit la période d'oscillation du pendule *1*.

| 993 | MÉCANISME À ENGRENAGE DU RELAIS DE PROTECTION | EIE R |
|---|---|---|



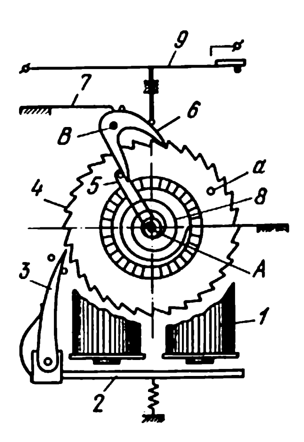

Le tube *1* portant l'enroulement de chauffage *2* renferme un godet *3* rempli d'un alliage à bas point de fusion. Lorsque l'intensité du courant traversant l'enroulement *2* dépasse une valeur déterminée, le métal contenu dans le godet *3* fond. Le pivot *4*, encastré dans le métal compact, peut désormais tourner sous l'action de la lame-ressort de contact *5* qui bute sur les dents de la roue dentée *6* calée sur le pivot *4*. Pendant ce mouvement la lame-ressort ouvre le contact *7* en coupant l'amenée du courant dans l'enroulement *2*. Ce mécanisme est généralement utilisé comme relais de protection ou de sécurité.

| 994 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU RELAIS COMPTEUR | EIE<br>R |
|---|---|---|



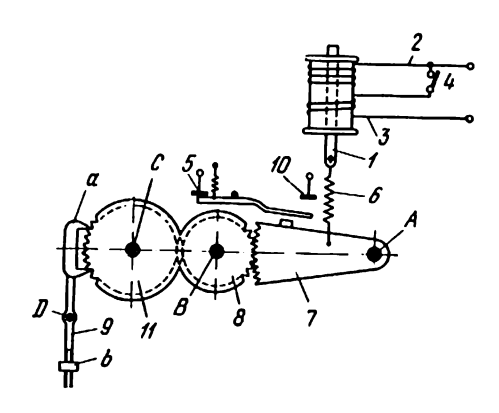

Mis sous tension, le solénoïde *1* fait rentrer le noyau *2*, et le cliquet *3* formant un couple de rotation *A* avec le noyau *2* fait tourner d'un cran la roue à rochet *4* autour de son axe fixe *B*. Le courant cessant, le noyau *2* et le cliquet *3* descendent mais la roue à rochet *4* est retenue par le contre-cliquet *5*. A la suite d'un certain nombre d'enclenchements, correspondant à celui des impulsions reçues par le relais, le tenon *b*, vissé dans un des trous du disque *4*, agit sur le levier *a* et fait pivoter le contre-cliquet *5* autour de son axe fixe *O*. Les contacts *6* et *7* du relais s'ouvrent, et le disque *4* revient à sa position initiale sous l'action d'un ressort non représenté sur la figure. On peut changer le réglage du relais (le nombre d'enclenchements) en déplaçant le tenon *b*.

| 995 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU RELAIS COMPTEUR | EIE<br>R |
|---|---|---|



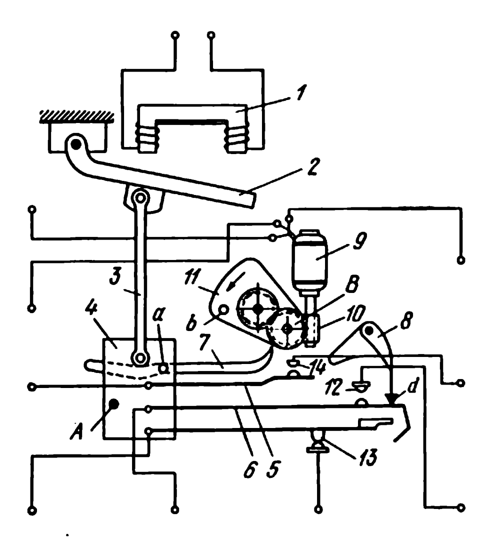

Chaque fois que sa bobine est mise en circuit, l'électro-aimant *1* attire la palette *2*. Le cliquet *3* fait alors tourner la roue à rochet *4* d'un cran autour de son axe fixe *A*. Chaque nouvelle position de la roue *4* est bloquée au moyen d'un contre-cliquet *6* mobile en rotation sur son axe fixe *B*. Le levier *5*, animé de rotation autour de *A*, réalise le comptage des impulsions attaquant l'électro-aimant *1*. Au bout d'un certain nombre d'impulsions, le levier *5* vient appuyer sur le contre-cliquet *6* qui, en faisant pression sur le contact *9*, passe celui-ci de sa position basse à sa position haute. Le contre-cliquet *6* tourne, et la lame de verrouillage élastique *7* s'accroche à sa saillie en le bloquant. Après que le circuit de l'électro-aimant *1* se trouve ouvert à nouveau, la roue à rochet *4* se ramène, à l'aide du ressort *8*, à sa position initiale (car le contre-cliquet *6* ne s'y oppose plus) en frappant par son tenon *a* sur le contre-cliquet *6*; ce dernier reprend sa position primitive, si bien que le relais se trouve armé pour un nouveau cycle.

996 | **MÉCANISME À ANCRE DU RELAIS TEMPORISÉ À PENDULE** | EIE R



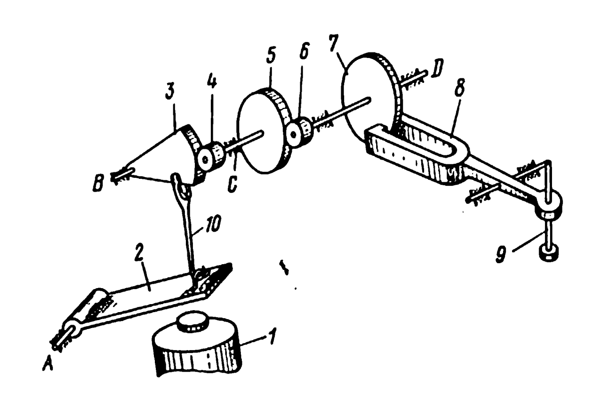

C'est un solénoïde dont l'enroulement est divisé en deux sections couplées en série : la section supérieure *2* possède une résistance élevée, et la section inférieure *3*, une résistance faible. Avant l'enclenchement, le contact *4* court-circuite la section supérieure *2* en garantissant un courant de démarrage élevé, si bien que le noyau *1* plonge vivement dans la bobine ; le contact *4* s'ouvre aussitôt, et l'intensité de courant se trouve diminuée jusqu'à une valeur suffisante pour retenir le noyau *1* en position rentrée. Le noyau *1* effectue une traction sur le ressort *6* lié au secteur denté *7*. Ce dernier tourne autour d'un axe fixe *A* et engrène avec la roue *8* animée de rotation autour de son axe fixe *B* et engrenant avec la roue d'échappement *11* mobile en rotation autour d'un axe fixe *C*. L'échappement est réglé par un pendule *9* armé d'un ancre *a* et oscillant sur un axe fixe *D*. À la fin de l'échappement le secteur *7* fait fermer le contact *10* et ouvrir le contact *5*. Après l'ouverture du circuit, le contact *10* s'ouvre sans aucun retard. On règle la temporisation en déplaçant la masse *b* sur le pendule.

| 997 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ À COURANT CONTINU | ElE R |
|---|---|---|



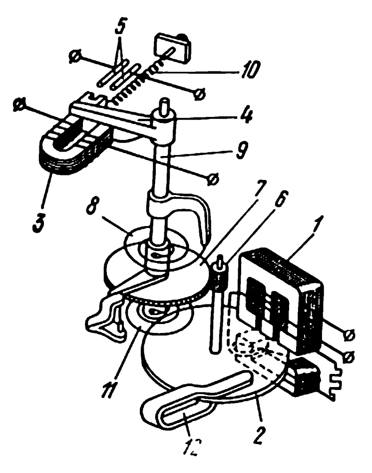

Lorsqu'on excite les bobines de l'électro-aimant *1*, ce dernier attire la palette *2* qui, par l'intermédiaire de la tringle *3*, fait tourner le châssis *4* autour de son axe fixe *A*. Le châssis *4* porte des contacts à ressort *5* et *6* et présente une rainure dans laquelle coulisse le tenon *a* relié au levier mobile *7* qui est en prise avec un des pignons de la transmission planétaire. En tournant, le châssis *4* surmonte la résistance de la lame-ressort *6* et déforme quelque peu cette dernière, étant donné que l'extrémité de la lame-ressort *6* est retenue par la butée *d* du levier de butée *8*. Il ne se produit donc, au moment initial, que la fermeture du contact *14*, tandis que le contact *12* reste ouvert. Un contact (non représenté sur la figure) met en marche le moteur électrique *9* en même temps que l'électro-aimant *1*. Au moyen de la vis sans fin *10*, ce moteur met en mouvement le train d'engrenages planétaire. Puisque le levier *7* immobilise en rotation une des roues du train planétaire, la platine porte-roues *11* se met à pivoter autour de l'axe *B* dans le sens indiqué par la flèche; au bout d'un certain temps (déterminé par le réglage du relais) le tenon de butée *b*, rapporté à la platine *11*, vient toucher le levier *8* et, en tournant celui-ci, libère la lame-ressort *6* qui ferme le contact *12* et en même temps ouvre le contact *13* desservant le circuit d'alimentation du moteur électrique *9*. Les contacts *14* et *12* restent fermés tant que l'électro-aimant *1* est sous tension. Le courant cessant, le relais reprend sa position initiale.

| 998 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE AVEC DISQUE DE FREINAGE | EIE R |
|---|---|---|



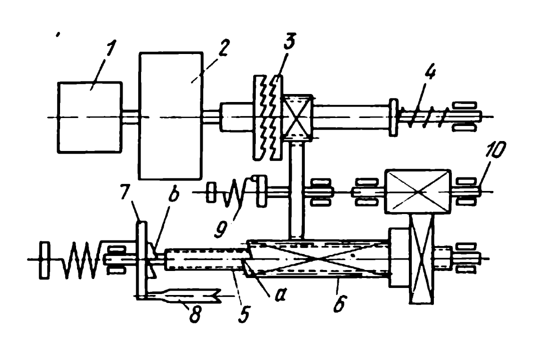

Mis sous tension, l'électro-aimant *1* attire sa palette *2* qui, en tournant autour d'un axe fixe *A*, fait tourner le secteur denté *3* autour de son axe fixe *B* par l'intermédiaire de la tringle *10*. Les roues dentées *4* et *5*, qui tournent autour d'un axe fixe *C*, transmettent le mouvement du secteur denté *3* à la roue dentée *6* mobile en rotation autour d'un axe fixe *D* et au disque de freinage *7* qui, solidaire de la roue *6*, tourne dans le champ de l'aimant permanent *8*. Les courants de Foucault induits dans le disque de fer *7* font naître un champ magnétique qui se superpose à celui de l'aimant permanent *8*. Il s'ensuit une décélération du disque *7* dont l'axe est armé d'un contact mobile (non représenté sur la figure). Cette disposition permet d'obtenir une temporisation nécessaire. Un dispositif de réglage *9* permet de déplacer l'aimant permanent *8* par rapport à l'axe de rotation du disque de freinage *7* afin de modifier la temporisation.

| 999 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ À INDUCTION | EIE R |
|---|---|---|



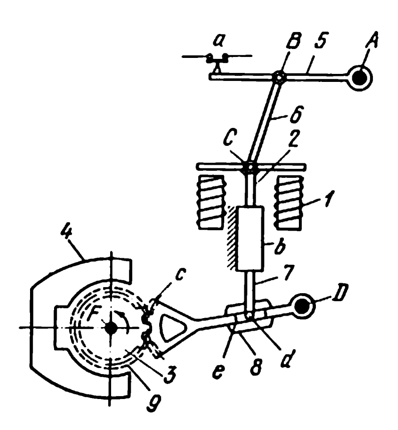

A l'état initial, les bobines de l'électro-aimant *3* sont mises en circuit, la palette *4* est attirée, les contacts *5* sont ouverts. Lorsqu'un courant est envoyé dans l'enroulement de l'électro-aimant *1*, le disque d'aluminium *2* se met à tourner sous l'effet d'interaction des champs électromagnétiques engendrés par l'électro-aimant *1* et des courants induits dans le disque. Les roues dentées *6* et *7* et le ressort *8* communiquent la rotation du disque *2* à l'axe *9* de la palette *4*. Lorsqu'on met en circuit l'enroulement de l'électro-aimant *1*, le décollage de la palette *4* et la fermeture des contacts *5* ne se produisent pas immédiatement mais avec un certain retard, défini par les propriétés des électro-aimants *1* et *3*, par la raideur des ressorts *8*, *10*, *11* et par le moment de freinage développé par l'amortisseur électromagnétique réalisé sous forme d'un aimant permanent *12* dont les pôles sont situés de part et d'autre du disque *2*. Le moment développé par cet amortisseur est défini par l'interaction du champ magnétique de l'aimant permanent *12* et du champ électromagnétique des courants que cet aimant fait naître dans le disque *2*.

| 1000 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ À TRANSLATION | EIE R |
|---|---|---|



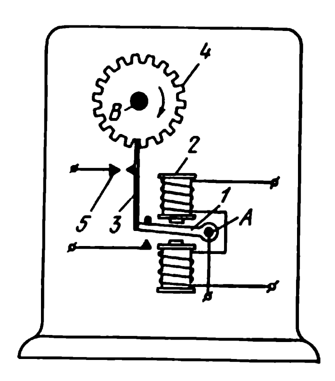

Lorsqu'on met en circuit le moteur électrique *1* qui entraîne en rotation le demi-manchon gauche de l'accouplement à crabots *3* par l'intermédiaire du réducteur *2* à rapport de transmission élevé, un moteur synchrone actionnant le relais se met également en action. Une tringle venant du noyau du contacteur décliquette le demi-manchon droit de l'accouplement *3* qui, repoussé vers la gauche par le ressort *4*, réalise l'embrayage. La roue dentée *6* commence alors à se déplacer le long de la vis *5*. Au bout d'un temps déterminé, la roue dentée *6* arrive en position extrême gauche, et ses crabots *a* engrènent avec les crabots *b* du levier *7* qui, en tournant, déplace le levier *8* de commutation des contacts. Le ressort *9*, qui s'arme pendant la marche de travail, ramène la roue dentée *6* à l'origine. Pour régler la temporisation, on change la position initiale de la roue dentée *6* par action sur une manivelle liée à l'arbre *10*.

| 1001 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGES DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE À FREINAGE PAR AIMANT | EIE R |
|---|---|---|



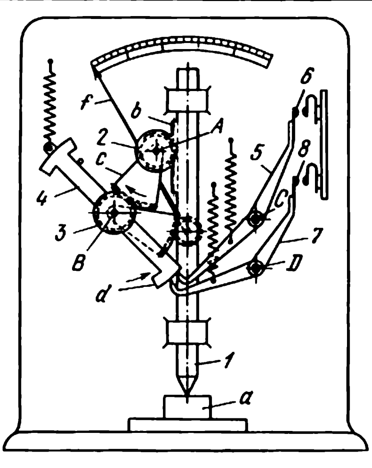

Le levier contacteur *5* tourne sur son axe fixe *A*. L'élément *6* forme des couples de rotation *B* et *C* avec le levier *5* et avec l'armature *2* animée d'un mouvement rectiligne alternatif dans un guidage fixe *b*. Le doigt *d* de l'armature *2* coulisse dans la fente *e* de l'élément *8* animé d'un mouvement de rotation autour de son axe fixe *D*. L'élément *8* comporte un secteur denté *c* qui est en prise avec la roue dentée *9* solidaire du disque de freinage *3* et mobile en rotation autour d'un axe fixe *F*. Lorsqu'un courant est envoyé dans l'enroulement de l'électro-aimant *1*, l'armature *2* s'attire et ouvre le contact *a*. La temporisation est assurée par l'effet de freinage du disque *3* qui tourne dans le champ de l'aimant permanent *4*.

| 1002 | MÉCANISME À ENGRENAGE DU RUPTEUR À ÉLÉMENT ÉLASTIQUE DE STARTSEV | EIE R |
|---|---|---|



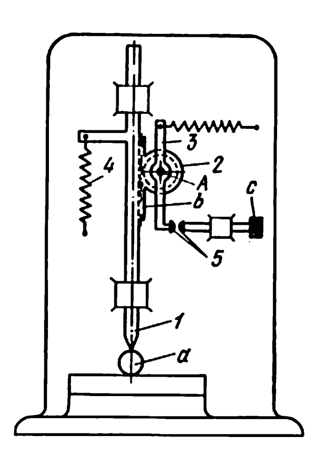

La palette *1* du relais pilote *2*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, est solidaire d'une lame élastique *3*. Quand la palette *1* occupe sa position haute, la lame *3* est engagée entre les dents de la roue *4* animée de rotation autour d'un axe fixe *B*. Pendant que la roue tourne, la lame *3* se courbe et, au bout d'un certain temps, vient fermer le contact *5*.

| 1003 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGES DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DE LA MACHINE À RECTIFIER | EIE ME |
|---|---|---|



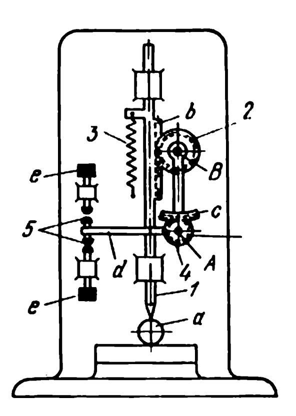

La roue dentée *2* animée de rotation autour d'un axe fixe *A*, est dotée d'un secteur denté *c* qui engrène avec la roue dentée *3* mobile en rotation autour d'un axe fixe *B*. La touche de mesure *1* prend appui sur la pièce à contrôler *a*. A mesure que la dimension de la pièce diminue, la touche de mesure *1* fait tourner dans le sens antihoraire l'élément *4* fixé sur la roue dentée *3* par l'intermédiaire de la crémaillère *b*, des roues dentées *2* et *3* et du secteur denté *c*. L'extrémité du levier *7*, sollicité par un ressort, se décroche du bord du secteur *d* de l'élément *4*, et le levier *7*, en tournant autour de son axe fixe *D*, ferme le contact *8* de l'électro-aimant commandant la mise au régime de rectification de finition. Lorsque la dimension de la pièce *a* atteint la valeur prescrite, le secteur *d* de l'élément *4* tourne à tel point que le levier *5*, mobile en rotation autour de son axe fixe *C*, se décroche du bord du secteur et ferme un second contact *6* réalisant l'arrêt de la machine. Une aiguille *f* indique à tout moment la dimension de la pièce.

| 1004 | MÉCANISME À ENGRENAGE ET CRÉMAILLÈRE DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE | EIE ME |
|---|---|---|



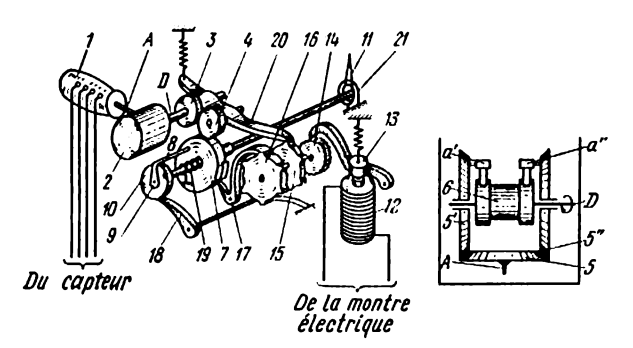

La touche de mesure *1*, appuyée sur la pièce à contrôler *a*, est dotée d'une crémaillère *b* qui engrène avec la roue dentée *2* libre en rotation autour d'un axe fixe *A*. La roue *2* porte un levier *3*. Si la dimension de la pièce présentée est trop faible, la touche de mesure *1* descend sous l'action du ressort *4* et fait tourner la roue dentée avec son levier *3*, ce dernier venant fermer les contacts *5* desservant un avertisseur. L'affichage de la cote à contrôler sur le contact est réalisé par action sur la vis de calage *c*.

| 1005 | MÉCANISME À ENGRENAGES ET CRÉMAILLÈRE DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE | EIE ME |
|---|---|---|




Si la dimension de la pièce présentée *a* est trop grande ou trop petite, la touche de mesure *1* se déplace vers le haut ou (sous l'action du ressort *3*) vers le bas. La crémaillère *b*, en faisant tourner la roue dentée *2* avec son segment denté *c* autour d'un axe fixe *B*, met en mouvement le levier *d* qui tourne avec la roue *4* sur l'axe *A* et ferme l'un des contacts *5* liés aux avertisseurs. L'affichage de la cote à contrôler sur les contacts se fait par action sur les vis de calage *e*.

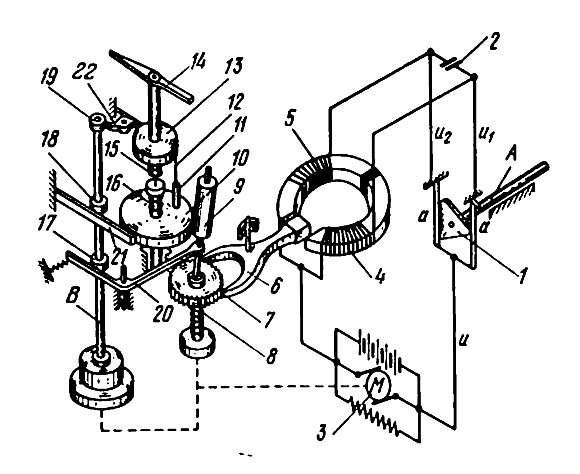
| 1006 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU TACHYMÈTRE COMMANDÉ PAR UNE MONTRE ÉLECTRIQUE | EIE ME |
|---|---|---|




L'arbre à contrôler est relié à un capteur portant quatre bagues et un collecteur et à un récepteur réalisé sous forme d'un moteur synchrone *1*. Le redresseur *2* communique la rotation du moteur, par l'intermédiaire de la roue *3*, à la roue *4* entraînée toujours dans un sens constant. Si l'arbre *A* portant la roue *5* tourne dans le sens horaire, la roue *5'* tourne dans le sens antihoraire, tandis que la roue *5"* dont le cliquet *a"* bute sur les dents de la roue à rochet de l'élément *6* tournera dans le sens horaire avec l'arbre *D*. Le cliquet *a'* de la roue *5'* glisse alors sur la denture de sa roue à rochet. Si l'arbre *A* tourne dans le sens antihoraire, le cliquet *a'* de la roue *5'* fait tourner l'élément *6* et l'arbre *D* dans le sens horaire, tandis que le cliquet *a"* glisse sur sa roue à rochet. Une montre électrique envoie dans l'électro-aimant des impulsions uniformément espacées dans le temps. Attaqué par une impulsion, l'électro-aimant *12* attire chaque fois son armature *13* qui, par l'intermédiaire d'un dispositif spécial, fait tourner la roue *14* d'un cran seulement. Les roues *15* et *16* tournent en même temps que la roue *14*. A la fin du premier tiers de période, le levier *20* se situe de telle façon que les roues *4* et *7* se trouvent en prise. Le cliquet *17* est écarté de la roue *7* dont le tenon *8* fait tourner la roue *10* par son entraîneur *9*. L'aiguille *11* s'écarte alors d'un angle proportionnel à la

vitesse de rotation de l'arbre à contrôler. A la fin du second tiers de période, le levier *20* sépare les roues *4* et *7*, le cliquet *17* bloque la roue *7*, et le cliquet *18* libère la roue *10*. A la fin du dernier tiers de période, les roues *4* et *7* étant toujours séparées, le cliquet *17* abandonne la roue *7* munie du tenon *8* ; la roue tourne en sens inverse sous l'action du ressort armé *19* et reprend sa position initiale. Le cliquet *18* s'oppose à la rotation de la roue *10* avec l'entraîneur *9* et l'aiguille *11* reste immobile. Si la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler reste invariable pendant la deuxième période et pendant toutes les périodes suivantes, le tenon *8* de la roue *7* vient contre l'entraîneur *9* de la roue *10*, et l'aiguille *11* reste immobile. Si la vitesse de l'arbre à contrôler diminue, le tenon *8* de la roue *7* ne peut pas atteindre l'entraîneur *9* de la roue *10*, si bien qu'au moment où le cliquet *18* se dégage de la roue *10*, celle-ci tourne avec l'aiguille *11* dans le sens inverse sous l'action du ressort *21* jusqu'à ce que l'entraîneur *9* rencontre le tenon *8*. Si la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler augmente, le tenon *8* de la roue *7* appuie sur l'entraîneur *9* de la roue *10* et fait tourner celle-ci, avec l'aiguille *11*, d'un angle supplémentaire. Le ressort *21* s'arme alors davantage. De cette façon, chaque nouvelle valeur de la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler est indiquée par l'aiguille *11*.

| 1007 | MÉCANISME ÉLECTRIQUE À ENGRENAGES DU TACHYMÈTRE COMMANDÉ À DISTANCE PAR UN ÉCHAPPEMENT | EIE ME |
|---|---|---|

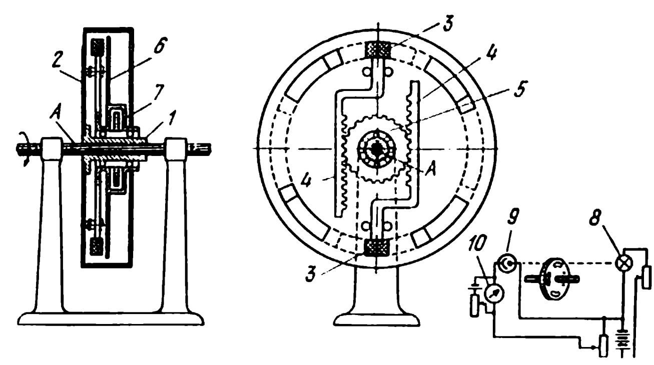



L'arbre *A* portant un plateau à came *1* est entraîné en rotation par l'arbre à contrôler. En tournant, le plateau à came *1* ferme les contacts élastiques *a* qui envoient des impulsions de courant vers le récepteur alternativement par les fils $u_1$, $u$ et $u_2$, $u$. Le condensateur *2* est destiné à éteindre des étincelles. Le récepteur se compose d'un moteur shunt *3*, de deux électro-aimants *4*, *5* prévus pour une transmission synchrone de la vitesse de l'arbre à contrôler et d'un dispositif de mesure. Le courant envoyé par le capteur attaque alternativement les enroulements des électro-aimants *4*, *5* et fait vibrer l'armature de l'électro-aimant à une fréquence proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre à contrôler. L'ancre *6* et la roue d'échappement *7* transforment les vibrations de l'armature en mouvement de rotation. A chaque oscillation de l'ancre, le ressort *8* fait tourner la roue *7* d'un cran. Le ressort *8* est remonté de façon continue par le moteur *3*. La roue d'échappement *7* fait tourner le pignon *9* à une vitesse proportionnelle à la vitesse angulaire de rotation de l'arbre à

| 1007 | MÉCANISME ÉLECTRIQUE À ENGRENAGES DU TACHYMÈTRE COMMANDÉ À DISTANCE PAR UN ÉCHAPPEMENT | EIE [illegible] ME |
|---|---|---|

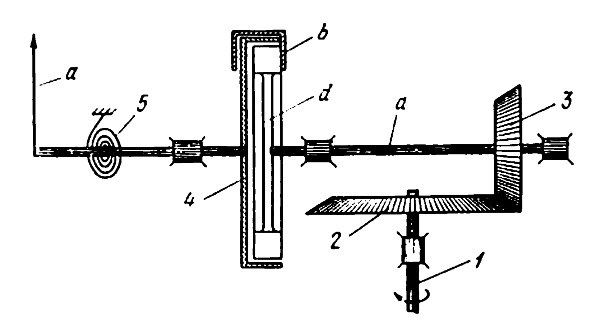
contrôler. L'arbre *B* du mouvement d'horlogerie, sur lequel sont immobilisées trois cames *17*, *18*, *19*, est entraîné en rotation par le moteur *3*. Sollicité par la came *17*, le levier *20* met en prise le pignon *9* avec la roue *10* (le ressort *21* étant écarté alors de la roue *10*), et le tenon *11*, en appuyant sur le tenon *12* de la roue *13*, fait tourner celle-ci avec l'aiguille *14* d'un angle déterminé proportionnel à l'angle dont l'arbre à contrôler a tourné pendant la durée de la prise. Le pignon *9* se désengrène ensuite, mais la roue *13* reste en position donnée avec la roue *10* freinée, puis la roue *10* devient libre et, sollicitée par le ressort *16*, reprend sa position initiale. Si la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler reste invariable pendant la deuxième période, ainsi que pendant les périodes suivantes, le tenon *11* de la roue *10* vient contre le tenon *12*, de la roue *13*, si bien que l'aiguille *14* demeure immobile. Si la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler diminue, le tenon *11* de la roue *10* ne peut pas atteindre le tenon *12* de la roue *13*, et, au moment où le cliquet *22* libère la roue *13* (pendant que le ressort *21* est appliqué sur la roue *10*), l'aiguille *14* sollicitée par le ressort *15* tourne avec la roue *13* en sens inverse jusqu'à rencontrer le tenon *11* de la roue *10*. Si la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler augmente, le tenon *11* de la roue *10* vient buter sur le tenon *12* de la roue *13* et fait tourner cette dernière avec l'aiguille *14*, tout en remontant davantage le ressort *15*. De cette façon, toute variation de la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler est marquée par l'aiguille *14*.

| 1008 | MÉCANISME À PIGNON ET CRÉMAILLÈRES DU TACHYMÈTRE CENTRIFUGE À CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE | EIE ME |
|---|---|---|



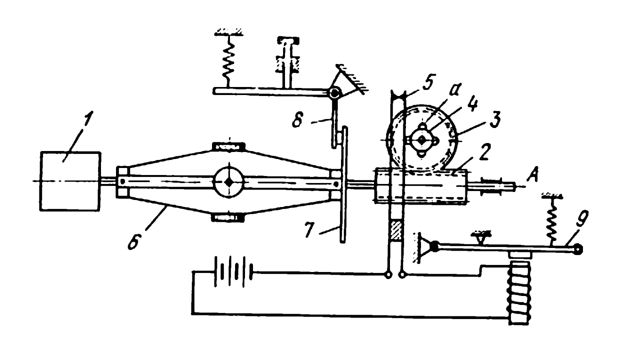

La rotation de l'arbre à contrôler est transmise par l'arbre d'attaque *A* à la boîte *2* dotée d'un manchon *1*. En s'écartant sous l'effet de forces centrifuges, les masselottes *3* agissent sur les crémaillères *4* et le pignon *5* tournant autour d'un axe fixe *A* et font tourner le disque *6*. Ce dernier comporte des trous disposés suivant une circonférence, permettant ainsi aux rayons de lumière de passer au travers de la boîte *2* et du disque *6*. Le pignon *5* et le disque *6* sont solidaires de la douille *7*. La grandeur de l'ouverture formée est déterminée par la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler. Traversant l'ouverture, le faisceau lumineux en provenance de la lampe *8* tombe sur la cellule photo-électrique *9* et y fait naître un courant, amplifié ensuite dans un amplificateur et envoyé vers le galvanomètre *10*. L'écart de l'aiguille du galvanomètre correspond à la vitesse angulaire de l'arbre à contrôler.

| 1009 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU TACHYMÈTRE MAGNÉTIQUE | EIE ME |
|---|---|---|



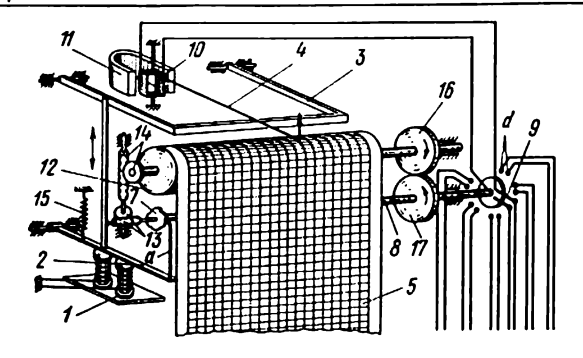

Deux roues dentées coniques *2* et *3* transmettent la rotation de l'arbre *1* du tachymètre à l'arbre *a* sur lequel est calé un aimant *d*. Au droit du pôle de l'aimant est fixée une pièce en fer *b* tournant avec l'aimant. La pièce *b* est destinée à diriger le flux de lignes de force à travers le cylindre d'aluminium *4*. Lorsque l'aimant tourne de façon asynchrone (par rapport au cylindre), les courants de Foucault qu'il induit dans la paroi du cylindre font naître un champ qui se superpose à celui de l'aimant, si bien que le cylindre *4* tourne dans le sens de mouvement de l'aimant en faisant dévier l'aiguille *a* du tachymètre. Le ressort *5* rappelle l'aiguille à l'origine.

| 1010 | MÉCANISME À VIS SANS FIN DU MARQUEUR DE TEMPS ÉLECTRIQUE | EIE ME |
|---|---|---|



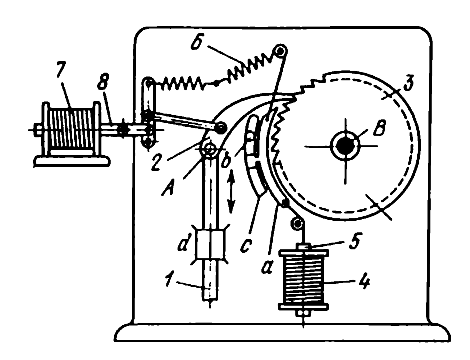

La vis sans fin *2*, entraînée en rotation autour d'un axe fixe *A*, est en prise avec la roue tangente *3* solidaire du disque *4* muni de tenons *a*. Lorsqu'on met en circuit le moteur électrique *1*, le disque *4* ferme deux lames de contact *5* intercalées sur un circuit comprenant un accumulateur et un marqueur de temps électrique *9*. La rotation régulière et l'intervalle de temps entre les fermetures des lames de contact *5* sont réglés par un régulateur centrifuge *6* comportant un disque *7* et un frein réglable *8*.

| 1011 | MÉCANISME À ENGRENAGES DE L'ENREGISTREUR AUTOMATIQUE À SIX PISTES AVEC ARCEAU BASCULANT | EIE ME |
|---|---|---|



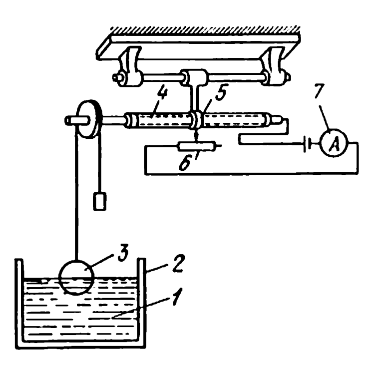

Ce mécanisme est utilisé dans le cas où la valeur à mesurer varie trop lentement, ou bien lorsqu'il est nécessaire d'enregistrer plusieurs grandeurs en même temps sur une même bande. Un mécanisme d'horlogerie (non représenté sur la figure) met périodiquement en circuit l'enroulement de l'électro-aimant *1*; en s'attirant, son armature *2* fait basculer l'arceau *3* qui applique l'aiguille *4* sur un papier *5* et sur une garniture imbibée d'encre et posée sous le papier. Lorsque l'électro-aimant *1* se trouve désalimenté, le ressort *15* sépare l'armature *2* de l'électro-aimant, l'arceau *3* se soulève et libère l'aiguille *4* qui peut occuper maintenant une position nouvelle. Le changement de position de l'aiguille *4* s'opère comme suit. Au moment où l'armature *2* s'écarte de l'électro-aimant *1*, le cliquet *a*, prévu sur l'armature *2*, fait tourner la roue à rochet *7* fixée sur l'arbre *8*; la paire de contacts mobiles *9* passe alors d'une paire de contacts fixes *d* à une autre, qui correspond à un nouvel objet de mesure. Une nouvelle impulsion arrive en ce moment à la bobine mobile *10* placée dans le champ de l'aimant permanent *11*; la bobine fait passer l'aiguille *4* qu'elle porte à une position nouvelle. La rotation de la roue à rochet *7* est transmise au rouleau *12* portant une garniture imbibée d'encre au moyen du couple à vis sans fin *13/14* et du couple d'engrenages *16/17*.

| | | |
|---|---|---|
| 1012. | **MÉCANISME À ENCLIQUETAGE AVEC VITESSE DE ROTATION RÉGLABLE DE L'ÉLÉMENT MENÉ** | **ElE Rg** |



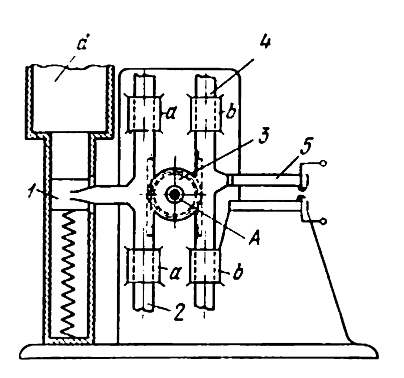

Lorsque la barre *1* effectue un mouvement rectiligne alternatif dans un guidage fixe *d*, le cliquet *2* formant un couple de rotation *A* avec la barre *1* fait tourner la roue à rochet *3* autour de son axe fixe *B*. Lorsqu'on débranche l'électro-aimant *4*, son armature *5* s'écarte sous l'action du ressort *6* et soulève le limiteur *a*, si bien que le cliquet *2* agrippe moins de dents de la roue à rochet *3* à chaque coup, et la vitesse de rotation de la roue diminue. Le nombre de dents agrippées par le cliquet *2* peut être réglé en déplaçant la butée *b* dans la rainure *c*. Lorsqu'on met en circuit l'électro-aimant *7*, le cliquet *2* s'écarte de la roue à rochet *3* sous l'action de l'armature *8* et cesse de tourner cette roue.

| 1013 | MÉCANISME À VIS DE L'INDICATEUR DE NIVEAU DE LIQUIDE À FLOTTEUR AVEC RÉSISTANCE VARIABLE | EIE<br>Rg |
|---|---|---|



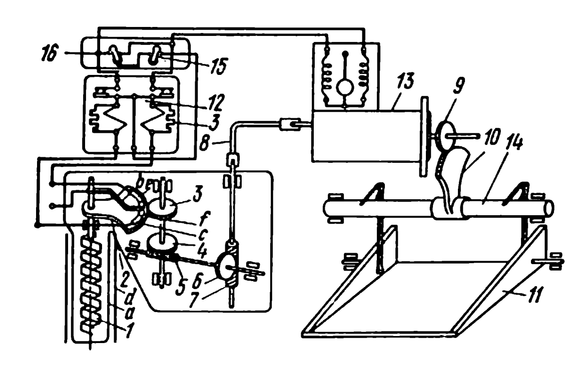

Lorsque le niveau du liquide *1* dans la cuve *2* change, le flotteur *3* remonte ou descend en tournant la vis *4*. L'écrou *5* de la vis *4*, qui fait office de curseur du rhéostat *6*, se déplace alors en faisant varier la résistance du rhéostat et, par conséquent, l'intensité de courant dans le circuit, ce qui est marqué par l'ampèremètre *7*.

1014 MÉCANISME À CRÉMAILLÈRES ET PIGNON DU RÉGULATEUR DE PRESSION — EIE Rg




Le pignon *3* tourne autour d'un axe fixe *A* et engrène avec deux crémaillères *2* et *4* animées de mouvement rectiligne alternatif dans des guidages fixes *a* — *a* et *b* — *b*. Lorsque la pression de gaz dans le cylindre *d* croît, le piston *1* descend en entraînant avec lui la crémaillère *2* qui met en mouvement la crémaillère *4* par l'intermédiaire du pignon *3*. Lorsque la crémaillère *4* va vers le haut, l'interrupteur *5*, dont le levier supérieur est fixé à la crémaillère *4*, s'ouvre en coupant le courant alimentant le mécanisme d'admission de gaz dans le cylindre *d*. Lorsque la crémaillère *4* se déplace vers le bas, l'interrupteur *5* rétablit le circuit électrique.

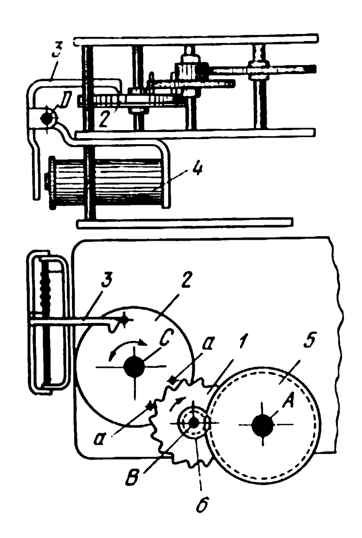
| 1015 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT ET DE GRAISSAGE D'AVIONS | EIE Rg |
|---|---|---|




Le mécanisme automatique de régulation de température agit sur les volets *11* du radiateur du circuit de refroidissement ou de graissage afin de maintenir une température nécessaire dans ces circuits. Si la température devient trop basse, le mécanisme ferme légèrement les volets *11* du radiateur pour affaiblir la ventilation: la température du liquide de refroidissement augmente. Si la température s'élève au-dessus de la valeur admise, le mécanisme ouvre les volets *11*, la ventilation devient plus intense, et la température du liquide de refroidissement diminue. L'élément thermosensible du mécanisme est un thermomètre à bilame, constitué par une bilame en spirale *1* enfermée dans une gaine protectrice *a* et placée dans la conduite *d* parcourue par le liquide à refroidir. L'extrémité inférieure de la spirale *1* est immobilisée, tandis que son extrémité supérieure est munie d'un balai de contact *b* qui peut glisser sur le secteur isolé *f* ou sur deux lamelles de contact *e* et *c*. Aux moments où la température du liquide à refroidir est égale à la valeur de consigne, le balai *b* se trouve sur le secteur *f*. En cas de variation de température, la spirale bimétallique *1* se tord en faisant glisser le balai *b* sur les lamelles *e* ou *c*. L'un des enroulements du moteur réversible *13* s'enclenche ou se déclenche

alors à l'aide du double relais électromagnétique *12*. Ce moteur commande la position des volets *11* au moyen de la roue cylindrique *9* qui est en prise avec le secteur denté *10* calé sur l'arbre moteur *14* du quadrilatère articulé commandant les volets *11* du radiateur. A l'aide de l'arbre flexible *8* et du réducteur à vis sans fin *3*, *4*, *5*, *6*, *7*, le moteur électrique *13* déplace le secteur mobile *2* portant les lamelles de contact *e* et *c* dans le sens de déplacement du balai *b*, ramenant celui-ci sur le secteur isolé *f*. Le circuit de l'enroulement du relais s'ouvre en désalimentant le moteur électrique. Un tel couplage permet de réaliser une caractéristique proportionnelle du régulateur, parce que le moteur électrique se déclenche non pas au moment où la température requise est atteinte, mais un peu avant. Cela prévient une ouverture (fermeture) exagérée des volets *11*. Le réducteur à vis sans fin composé des éléments *3*, *4*, *5*, *6*, *7* sert à diminuer la vitesse de rotation du moteur électrique *13* transmise au secteur mobile *2*. L'interrupteur à bascule *15* est destiné à débrancher le mécanisme automatique. La commande du moteur électrique *13* s'opère alors au moyen de l'interrupteur à deux positions *16*.

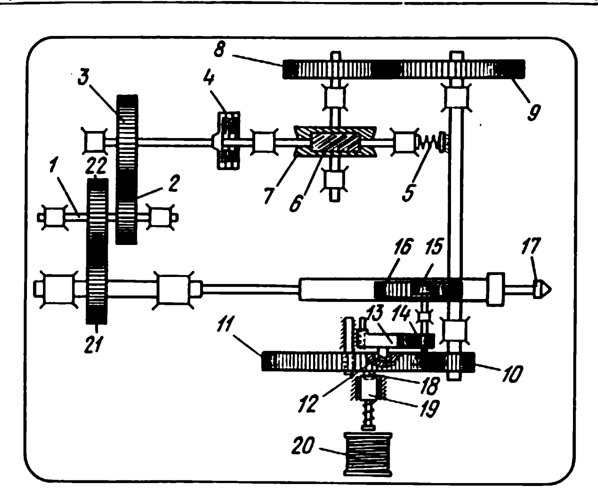
| 1016 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU RÉGULATEUR DE VITESSE AVEC ÉCHAPPEMENT À RECUL | EIE Rg |
| --- | --- | --- |




La roue dentée *5*, mobile en rotaton autour d'un axe fixe *A*, est en prise avec la roue dentée *6* solidaire de la roue d'échappement *1* animée de rotation autour de son axe fixe *B*. La roue d'échappement *1*, entraînée en rotation dans le sens de la flèche par un moteur non représenté sur la figure, engrène périodiquement avec la cheville *a* du balancier *2* qui oscille alors sous l'effet des impulsions que lui communique la roue d'échappement *1*; chaque fois le levier *3* commandé par l'électro-aimant *4* ramène le balancier à sa position initiale. Lorsque l'électro-aimant *4* se met en action, le levier *3*, mobile en rotation autour de son axe fixe *D*, libère le balancier *2*; le régulateur de vitesse se met en action.

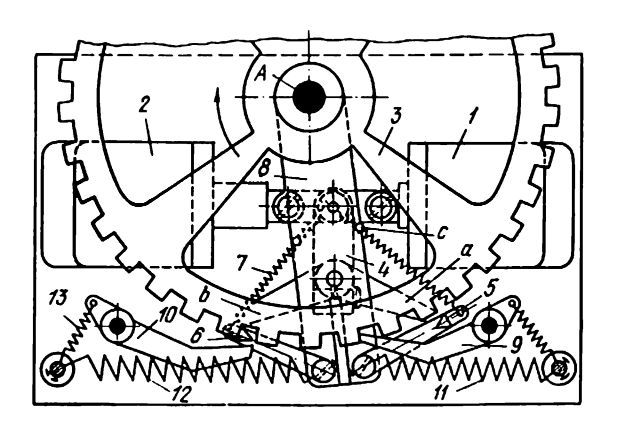
# 4. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation (1017)

| 1017 | MÉCANISME À CAME ET ENGRENAGES D'AVANCE AVEC SOLÉNOÏDE | EIE TA |
|---|---|---|



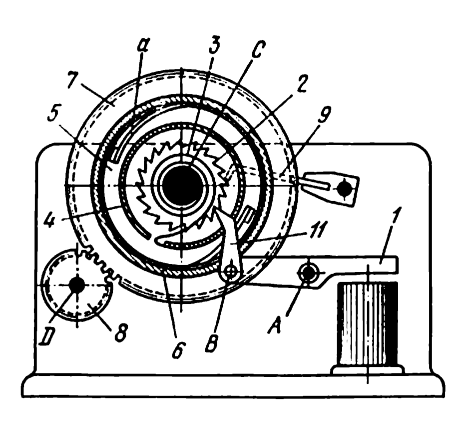

La rotation de l'arbre *1* est transmise à la vis sans fin *6* libre en translation en sens axial au moyen de deux roues dentées *2* et *3* d'un accouplement à friction *4* dont les plateaux sont comprimés par le ressort *5*. La roue tangente *7* et les roues dentées *8*, *9*, *10* communiquent la rotation de la vis sans fin *6* à la roue dentée *11* dont la face est pourvue d'une rainure curviligne. Lorsque la roue *11* tourne, sa rainure curviligne conduit le doigt *12* du secteur denté *13*. En tournant, le secteur *13* entraîne en rotation les roues dentées *14* et *15* qui communiquent le mouvement rectiligne alternatif d'avance à la crémaillère *16*, ainsi qu'à la broche *17* qui est solidaire de cette dernière. Après avoir effectué une révolution complète, la roue *11* s'arrête, car son tenon *18* rencontre la butée mobile *19* qui s'oppose à sa rotation ultérieure. La roue tangente *7* s'immobilise. La vis sans fin *6*, en prise avec la roue tangente *7* immobile, commence à se déplacer en translation en sens axial et comprime le ressort *5*: l'accouplement *4* se débraie. Pour engager l'avance, on retire au moyen du solénoïde *20* la butée mobile *19* empêchant la rotation de la roue *11*. La roue dentée *22* se met en prise avec la roue dentée *21* solidaire de la broche *17*; cette dernière se met donc à tourner.

| 1018 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DE COMMANDE À DISTANCE AVEC SOLÉNOÏDES | EIE CD |
|---|---|---|



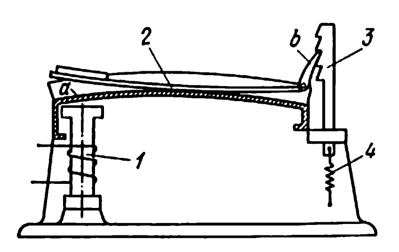

Lorsqu'on met sous tension l'un des deux solénoïdes *1* ou *2*, la roue à rochet *3* tourne autour de son axe fixe *A* dans l'un ou l'autre sens d'un angle correspondant à une dent. La figure représente le moment d'action du solénoïde *1*. Le levier *4* s'écarte, et les dents *a* et *b* se placent de telle manière que la dent *a* sépare la roue à rochet *3* et le cliquet *5*. Sollicité par le ressort *7*, le cliquet *6* entre en prise avec la roue à rochet en désengrenant le cliquet *10*. Resté en prise avec la roue à rochet, le cliquet *9* s'oppose à sa rotation dans le sens inverse de la flèche. Le levier *4*, en s'écartant, appuie sur le fuseau *c* fixé sur le levier *8* en faisant tourner ce dernier sur l'axe *A*. Lorsque le courant parcourant le solénoïde *1* est coupé le levier *8* tend à occuper une position médiane intermédiaire sous l'action des ressorts *11* et *12*. Le cliquet *6* fait tourner la roue à rochet dans le sens de la flèche d'un angle correspondant à une dent; la roue à rochet se trouve alors immobilisée par le cliquet *10* sollicité par le ressort *13*.

| 1019 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE AVEC ÉLÉMENT ÉLASTIQUE | ElE Ent |
|---|---|---|



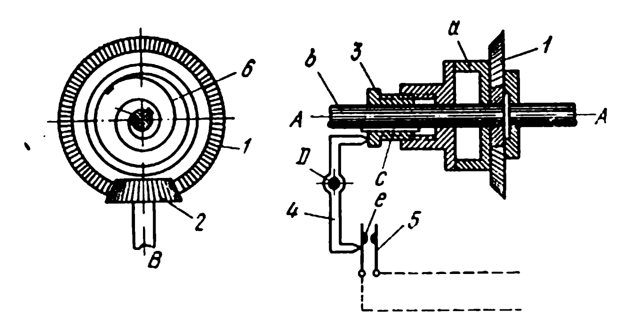

Lorsque l'électro-aimant attire le levier *1* mobile en rotation autour de son axe fixe *A*, le cliquet *11* formant un couple de rotation *B* avec le levier *1* fait tourner d'un cran la roue à rochet *2* autour d'un axe fixe *C* en tendant le ressort *3*. Ce dernier est attaché par une extrémité au tambour *4* et par l'autre à l'axe *C*. Le tambour *4*, armé de sabots de freinage *a* fixés sur le disque *5* vissé sur le tambour *4*, se met en prise avec le tambour extérieur *6* solidaire de la roue dentée *7*. Celle-ci met en rotation la roue *8* autour de son axe fixe *D*. Le contre-cliquet à ressort *9* s'oppose à la rotation de la roue *2* en sens inverse.

| 1020 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENCLIQUETAGE DES LEVIERS ROULANTS | EIE Ent |
|---|---|---|



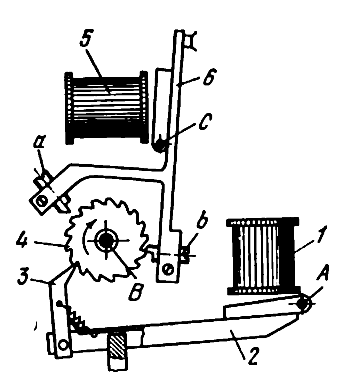

Attiré par l'électro-aimant *1*, le levier *2*, en roulant sur le bâti profilé *a*, déplace d'un cran la crémaillère *3* au moyen du cliquet *b*. Le ressort *4* ramène la crémaillère *3* à sa position initiale.

| 1021 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU REMONTOIR ÉLECTRIQUE AVEC DOUILLE FILETÉE | EIE Ent |
|---|---|---|



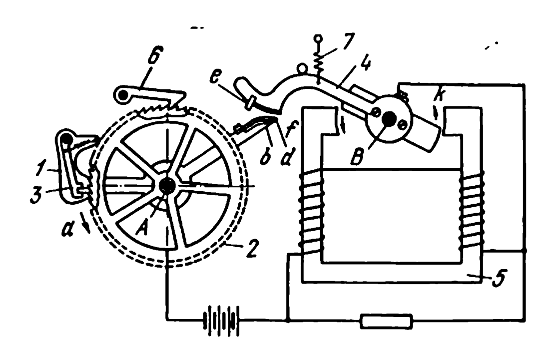

Les roues dentées coniques *1* et *2* tournent sur leurs axes fixes *A* et *B*. La roue *1* est montée folle sur l'arbre mené *b* qui est solidaire d'un tambour *a*; un ressort spiral plat *6* est fixé à la paroi intérieure du tambour. L'autre extrémité du ressort est attachée à l'arbre *b*. La paroi avant du tambour *a* présente une tubulure taraudée recevant une douille filetée *3*. La douille *3* peut coulisser le long de l'arbre *b* et tourner avec celui-ci grâce à la présence de la clavette *c*. On remonte le ressort *6* en tournant la roue *2*. A mesure que le ressort *6* se déroule, la douille *3* coulisse vers la gauche jusqu'à rencontrer le levier *4* qui, en pivotant autour de son axe fixe *D*, ferme les contacts *e* du ressort *5*: le moteur électrique de remontage du ressort se met alors en marche.

| 1022 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE D'ENTRAÎNEMENT À RESSORT | EIE Ent |
| --- | --- | --- |



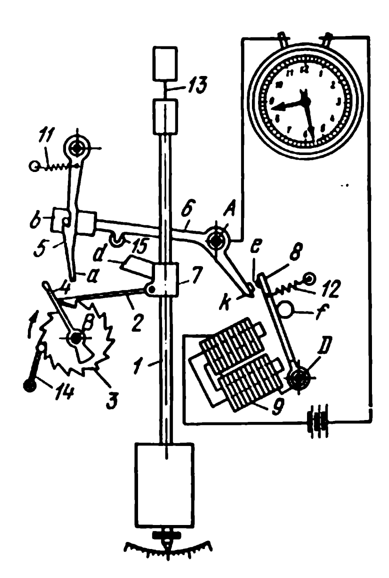

Attaqué par le courant, l'électro-aimant *1* attire et laisse décoller périodiquement le levier *2* qui tourne sur son axe fixe *A* et sur lequel est articulé le cliquet *3*. Ce dernier fait tourner la roue à rochet *4* autour de son axe fixe *B* dans le sens indiqué par la flèche, en effectuant le remontage d'un ressort spiral (non figuré) monté sur le même arbre que la roue à rochet *4*. Ensuite on excite périodiquement les bobines de l'électro-aimant *5* qui attire et laisse décoller le levier *6* animé de rotation autour d'un axe fixe *C* et armé de cliquets *a* et *b*; ce levier fait office d'ancre par rapport à la roue à rochet *4* que le ressort remonté fait tourner en sens inverse.

| 1023 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR ÉLECTRIQUE | ElE Ent |
|---|---|---|



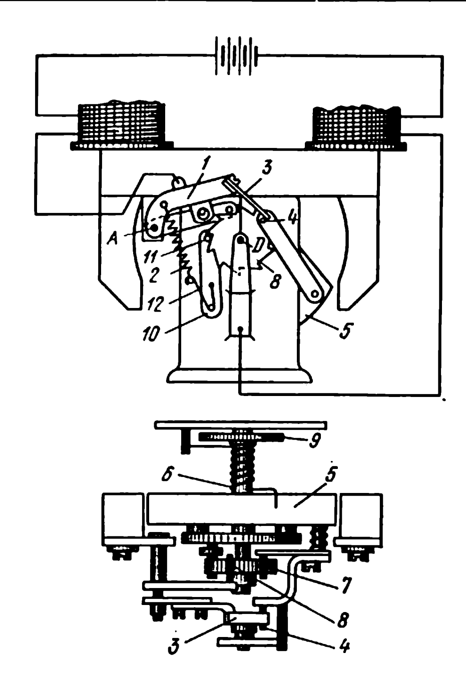

Le ressort étant remonté, le levier moteur *1* fait tourner par son cliquet *3* la roue à rochet *2* dans le sens de la flèche *a* autour de son axe fixe *A*, en réalisant l'entraînement du mécanisme d'horlogerie. Le levier *1* et la roue *2* une fois ayant tourné sur *A* d'un angle déterminé, la came *b* située à l'extrémité opposée du levier *1* vient fermer les contacts électriques *d* et *f*. L'électro-aimant *5* fait alors tourner vivement son induit *4* autour d'un axe fixe *B* dans le sens de la flèche *k*. Appuyant sur l'extrémité du levier moteur *1*, l'induit *4* ramène celui-ci à sa position initiale en effectuant le remontage du ressort ; le cliquet *3* se dégage alors de la roue *2*. Le contre-cliquet *6* s'oppose à la rotation de la roue à rochet *2* dans le sens d'action du ressort moteur. En fin de la rotation du levier *1* et de l'induit *4* le grain *e*, confectionné en matériau isolant, sépare les contacts *d* et *f* en coupant le courant dans l'enroulement de l'électro-aimant *5*. Sollicité par le ressort *7*, l'induit *4* reprend sa position initiale.

| 1024 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DE L'HORLOGE ÉLECTRIQUE | ElE Ent |
|---|---|---|



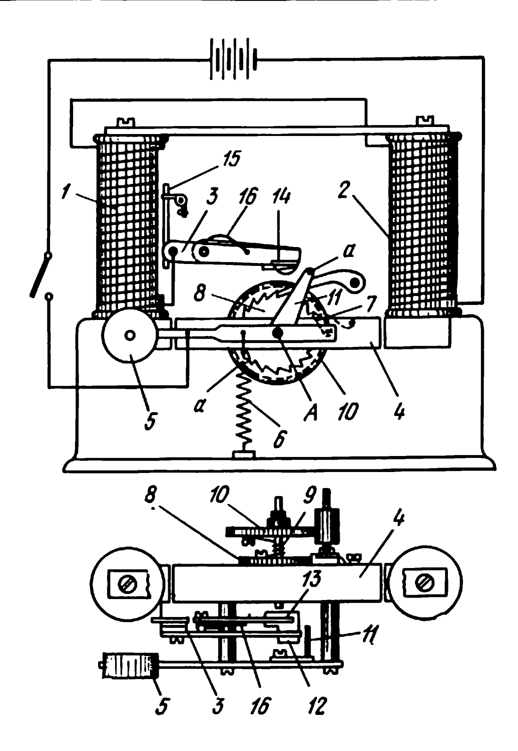

Au cours des balancements du pendule *1*, le cliquet *2* qui en est solidaire fait tourner autour de l'axe fixe *B* la roue à rochet *3* comportant quinze dents sur laquelle est rigidement fixé le levier *4*. Toutes les 30 secondes le levier *4* heurte le bec *a* du cliquet *5* qui, en s'écartant, libère la masse *b* assujettie à l'extrémité du levier *6* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*. Libérée par le cliquet *5*, la masse *b* tombe; le galet *15* agit sur le profil *d* de la came *7* solidaire du pendule *1* et communique une nouvelle impulsion à ce dernier. Le levier *6*, en tournant sur son axe *A* sous l'action de la masse tombante *b*, ferme par son extrémité *k* le contact *e* entre l'armature *8* et le levier *6*, mettant sous tension l'électro-aimant *9* et envoyant une impulsion vers l'horloge électrique. L'électro-aimant *9* attire alors l'armature *8* qui, en tournant sur son axe fixe *D*, fait pression sur l'extrémité *k* du levier *6* et ramène la masse *b* à sa position initiale. Sollicité par le ressort *11*, le cliquet *5* reprend aussi sa position initiale, ouvrant le contact *e* et retenant la masse *b* dans sa position haute. Le ressort *12* ramène l'armature *8* à sa position initiale déterminée par la butée *f*. Le pendule *1* est attaché au corps au moyen d'un ressort *13*. Le contre-cliquet *14* s'oppose à la rotation de la roue à rochet *3* dans le sens inverse de la flèche.

| 1025 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE | ElE Ent |
|---|---|---|




Sollicité par le ressort *2*, le levier *1* tourne autour de son axe fixe *A*; la lame de contact *3* vient toucher le tenon de contact *4* en fermant le circuit électrique de l'électro-aimant. L'induit *5* de l'électro-aimant tourne dans le sens antihoraire autour d'un axe fixe *D*. Le ressort *6* se tord alors, et la cheville *7* accroche la dent suivante de la roue à rochet *8*. Comme le tenon *4* s'écarte de la lame *3*, le circuit électrique s'ouvre. L'induit *5* fait tourner par la cheville *7* la roue à rochet *8* dans le sens horaire sous l'action du ressort *6*, en imprimant un couple de rotation au système de rouages de l'instrument, lié par la roue *9* à la roue à rochet *8*. Pour que la roue à rochet ne puisse tourner que d'un cran exactement à chaque mise en action de l'électro-aimant, on a prévu un arrêtoir. Ce dernier est constitué par un levier *10* et une cheville *11* appliquée par le ressort *12* sur les dents de la roue à rochet *8*.

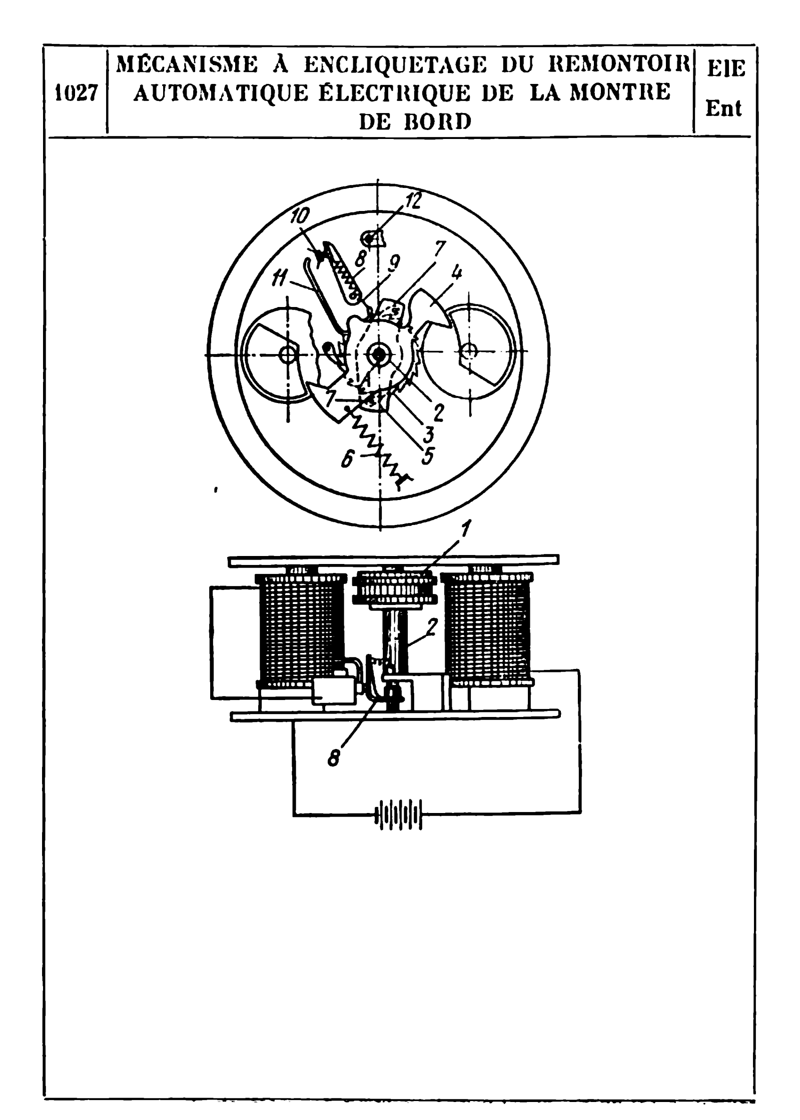
| 1026 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE À MASSELOTTE | EIE Ent |
|---|---|---|




Le circuit électrique du mécanisme se compose d'une batterie et de deux bobines d'électro-aimants *1* et *2* couplées en série. Les fils libres aboutissent au levier *3* et à la masse du mécanisme. Quand le circuit est ouvert, l'induit *4*, monté fou avec le levier *11* sur l'arbre *A*, tourne autour de l'axe fixe *A* dans le sens antihoraire sous l'action de la masselotte *5* et du ressort *6*. Le cliquet *7* fixé sur l'induit *4* fait tourner la roue

à rochet *8* autour de *A* en remontant le ressort *9* qui imprime un couple moteur à la roue *10* faisant partie des rouages de l'instrument. Lorsque l'induit *4* continue à tourner, le tenon de contact *a* du levier *11*, en touchant la pièce diélectrique *12*, soulève légèrement le levier *3*. Fixée sur la plaquette *13*, la pièce *12* est appliquée par le ressort *16* sur le levier *3*. En quittant la pièce *12*, le tenon *a* vient toucher le tenon de contact *14*, fermant ainsi le circuit électrique. L'induit *4* reprend sa position initiale. Isolé de la masse, le levier *3* est retenu en position donnée par la bande élastique *15*.

| 1027 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE DE LA MONTRE DE BORD | EIE Ent |
| --- | --- | --- |



| 1027 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE DE LA MONTRE DE BORD | EIE Ent |
|---|---|---|

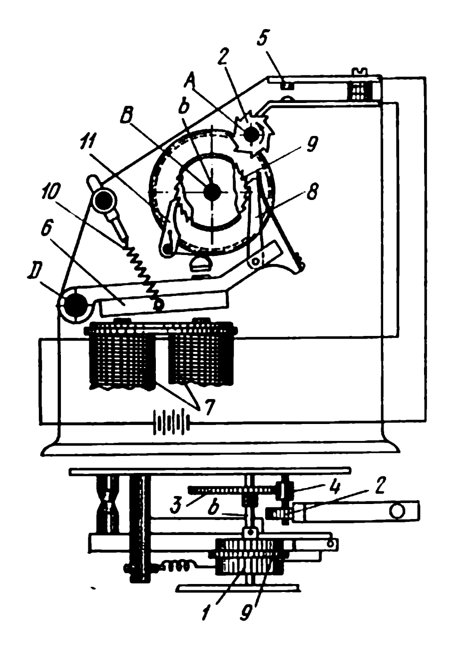
A mesure que le ressort moteur du mécanisme d'horlogerie (fixé par une extrémité au tambour *1* et par l'autre à la douille *2* de la roue à rochet *3*) se déroule, l'induit *4* et l'élément *5* tournent dans le sens antihoraire sous l'action du ressort *6*. Les cliquets *7* de l'élément *5* font alors tourner la roue à rochet *3*, effectuant ainsi le remontage du ressort moteur. Lorsque l'induit *4* continue à tourner, le levier *8*, sollicité par le ressort *9*, vient fermer le contact *10* (position de la figure). L'induit *4* tourne dans le sens horaire, revenant en position initiale. L'élément *11* fixé sur l'induit *4* fait passer alors le levier *8* contre la butée *12* au moyen du ressort *9*, et le circuit électrique se trouve ouvert. Une telle disposition assure un remontage continu du ressort renfermé dans le tambour *1*.

1028 **MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE À POIDS** EIE Ent

| 1028 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE À POIDS | ElE Ent |
|---|---|---|

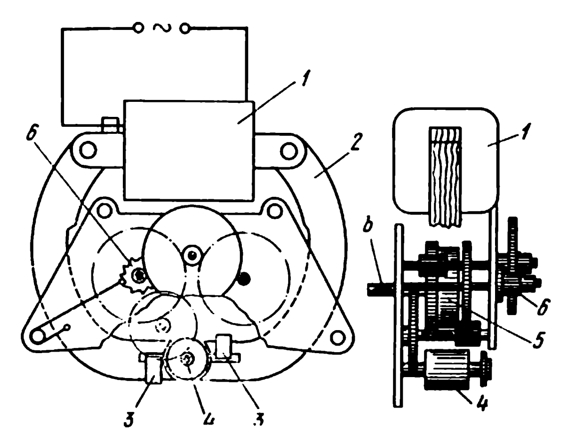
Sollicité par le poids *2*, le volant *1* tourne dans le sens antihoraire. Le cliquet *3* fait alors tourner la roue à rochet *4*, immobilisée sur l'arbre *b*, autour de l'axe fixe *A*, en remontant le ressort *5*. L'extrémité opposée du ressort *5* est attachée à l'arbre d'attaque de l'instrument. Emmagasinant une certaine énergie (assez faible), ce ressort ne sert que d'amortisseur appelé à assurer une rotation plus douce de l'arbre d'attaque de l'instrument. Lorsque la cheville de contact *6* du volant *1* vient toucher le levier de contact *7*, il se produit la fermeture du circuit de l'électro-aimant *10* qui fait tourner l'armature *8* dans le sens antihoraire. Le levier *7* communique une impulsion à la cheville *6*, et le volant *1* ainsi que le disque *9* tournent dans le sens horaire faisant ainsi remonter le poids *2*. Pendant ce mouvement, la roue à rochet *4* et l'arbre *b* restent immobiles. Il se produit donc un remontage périodique du ressort *5*.

| 1029 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE DU LOCH | EIE Ent |
|---|---|---|



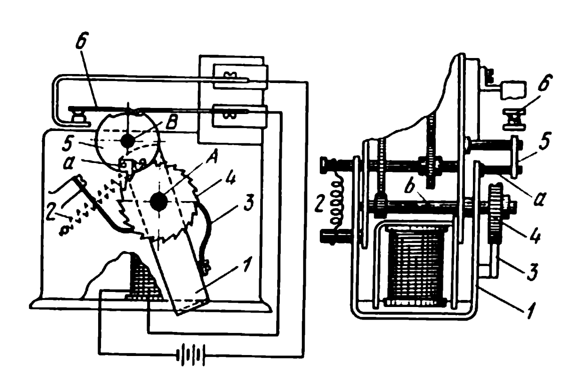

Le tambour *1* renferme un ressort moteur dont une extrémité est liée par un crochet à l'axe *b* qui transmet le mouvement aux rouages de l'instrument; l'autre extrémité du ressort est attachée à la paroi du tambour *1*. A mesure que le ressort se déroule, l'étoile *2*, entraînée en rotation par deux roues dentées *3* et *4* autour de son axe fixe *A*, ferme périodiquement le contact *5* du circuit de l'électro-aimant. Les bobines *7* couplées en série attirent l'armature *6*, et le cliquet *8* fait tourner la roue à rochet *9* d'un cran autour d'un axe fixe *B*. Comme la roue à rochet *9* est immobilisée sur le tambour *1*, il se produit le remontage complémentaire du ressort. Le circuit s'ouvrant, le ressort *10* éloigne des bobines *7* l'armature *6* qui tourne autour de son axe fixe *D*; le cliquet *8* accroche la dent suivante de la roue à rochet *9*. Le contre-cliquet *11* retient la roue à rochet *9* en position donnée.

| 1030 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE À MOTEUR SYNCHRONE | EIE Ent |
|---|---|---|



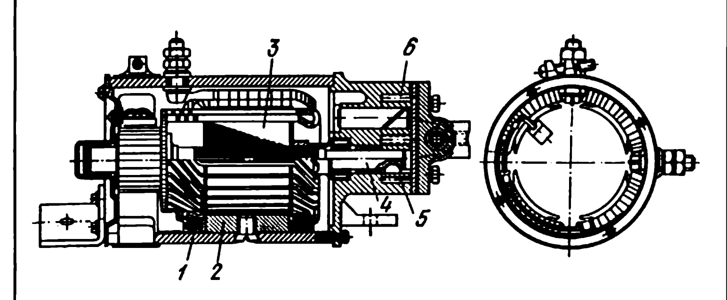

L'enroulement de la bobine *1* est relié à une source de courant alternatif. Deux anneaux *3* mis sur les pièces polaires fendues du stator du moteur synchrone *2* provoquent un déphasage entre le flux magnétique créé par les pôles dépourvus d'anneaux et celui créé par les pôles munis d'anneaux. Le champ résultant est tournant; le rotor *4* placé dans ce champ se met donc à tourner jusqu'à atteindre finalement une vitesse synchrone. Un système de roues dentées transmet le mouvement du rotor au tambour *5* renfermant un ressort. Le ressort remonté communique le couple moteur à l'arbre d'attaque *b* des rouages de l'instrument. Pour prévenir la surtension du ressort, on prévoit un dispositif d'arrêt *6* qui limite le nombre de tours du tambour *5* pendant le remontage. Le couple moteur de l'arbre *b* est constant, car le moteur *2* est branché en permanence sur le secteur. De cette façon, le ressort renfermé dans le tambour *5* est toujours remonté.

| 1031 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU REMONTOIR AUTOMATIQUE ÉLECTRIQUE | EIE<br>Ent |
| --- | --- | --- |



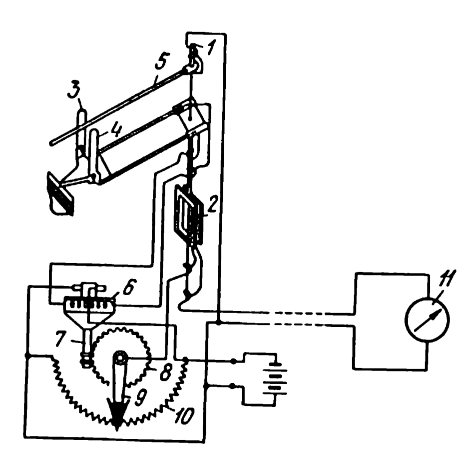

Le ressort *2*, en se contractant, fait tourner l'armature *1* dans le sens antihoraire autour d'un axe fixe *A*. Le cilquet *3* fait alors tourner la roue à rochet *4* calée sur l'arbre d'attaque *b* du mécanisme à entraîner. Le doigt *a* de l'armature *1* appuie sur le disque *5* et le fait tourner ; la plaquette de contact *6* ferme le circuit de l'électro-aimant. En s attirant, l'armature *1* tourne dans le sens horaire en remontant le ressort ; le disque *5* tourne dans le sens antihoraire autour de son axe fixe *B* et ouvre le contact. Puisque l'armature *1* est montée folle sur l'arbre *b* du rouage, le couple moteur développé sur l'arbre *b* pendant la rotation de l'armature *1* dans le sens horaire s'annule. L'armature *1* remonte donc périodiquement le ressort *2* chaque fois que ce dernier se contracte à une valeur déterminée.

| 1032 | MÉCANISME RÉVERSIBLE À ENGRENAGES | EIE Ent |
|---|---|---|



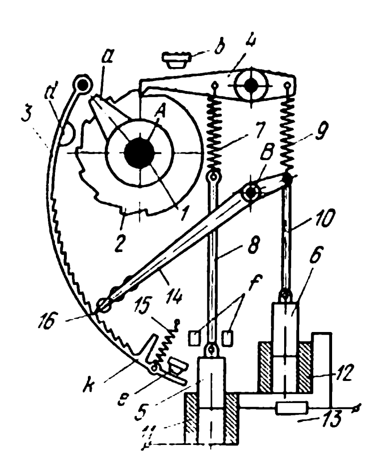

Lorsqu'on excite les bobines mises sur quatre pièces polaires *2* fixées dans le boîtier d'acier du moteur électrique, l'induit *3* se met à tourner. L'induit *3* est fixé à demeure sur l'arbre *4* qui est en même temps l'arbre d'attaque d'une pompe à engrenages. La roue dentée *5* calée sur l'arbre *4* entraîne la roue dentée *6*. Les bobines d'excitation *1* du moteur électrique sont couplées deux à deux. Le sens de bobinage et le nombre de spires de chaque paire de bobines réunies en série sont différents, si bien qu'on a deux enroulements d'excitation indépendants qui permettent d'inverser le sens de rotation du moteur en mettant en circuit l'un ou l'autre enroulement à l'aide d'un relais de verrouillage et d'inversion.

| 1033 | MÉCANISME À LEVIERS ET ENGRENAGES DU SYSTÈME D'ASSERVISSEMENT ÉLECTRIQUE | ElE Ent |
|---|---|---|




L'équipage magnéto-électrique *2*, coaxial avec l'instrument de mesure transmetteur *1*, possède deux contacts asservis *3* et *4* entre lesquels est placée l'aiguille *5* de l'instrument *1*; les déviations de l'aiguille provoquent des fermetures des contacts *3* ou *4*. Ces contacts commandent un second moteur *6* relié par la vis sans fin *7* et le pignon *8* au curseur *9* du rhéostat *10*. Le déplacement du curseur *9* fait varier le courant attaquant l'équipage magnéto-électrique *2*, provoquant ainsi le déplacement du cadre *2* et des contacts asservis *3*, *4* qui sont reliés à ce cadre. Les contacts s'écartent jusqu'à ce que le servo-moteur *6* cesse de tourner. Le courant établi en ce moment dans la ligne, ainsi que l'indication de l'aiguille de l'instrument récepteur *11* seront proportionnels à la déviation de l'aiguille *5* de l'instrument de mesure *1*, c'est-à-dire à la grandeur mesurée.

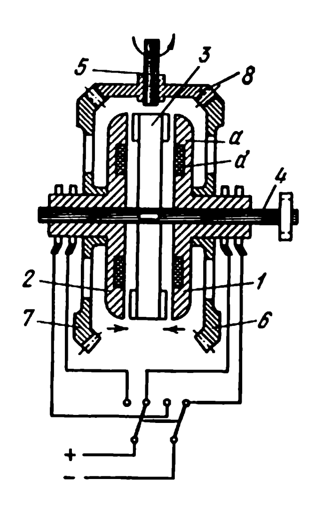
| 1034 | MÉCANISME ÉLECTROMAGNÉTIQUE À LEVIERS ET ENCLIQUETAGE DE ZINOVIEV POUR LE DÉMARRAGE AUTOMATIQUE DES MOTEURS ÉLECTRIQUES | EIE Ent |
|---|---|---|




Le démarrage du moteur électrique est réalisé au moyen d'un rhéostat. Le mécanisme est destiné à régler automatiquement la vitesse de démarrage du moteur électrique de telle façon que le moteur ne reçoive une nouvelle impulsion qu'au moment où son nombre de tours cesse de croître après la mise en circuit du contact donné du rhéostat, c'est-à-dire lorsqu'il a développé une force contre-électromotrice maximale. Le mécanisme est constitué de deux solénoïdes identiques *11* et *12* branchés en série dans le circuit de l'induit du moteur. Le solénoïde *12* est mis en dérivation par la résistance *13* dont la valeur est $R\Big/\left(\frac{I_1}{I}-1\right)$, où $R$ est la résistance de l'enroulement du solénoïde, $I_1$ l'intensité du courant de démarrage, $I$ l'intensité du courant pour la charge donnée. Au démarrage du moteur électrique, la totalité du courant attaque l'enroulement du solénoïde *11*. En aval de ce dernier, le courant se divise en deux parties : une partie va attaquer le solénoïde *12*,

l'autre partie se dirigera vers la résistance *13*. Au moment initial de démarrage, le solénoïde *11*, agissant au moyen de la tringle *8* et du ressort *7*, met en prise le cliquet *4* avec la roue à rochet *2* calée sur l'arbre *1* du levier contacteur du rhéostat de démarrage et animée de rotation autour d'un axe fixe *A*. Le cliquet *4* verrouille alors la roue à rochet *2* et s'oppose à sa rotation ultérieure. En même temps le solénoïde *12* tend le ressort *9*; la tension de ce dernier est fixée par l'extrémité gauche du levier *14* mobile en rotation autour d'un axe fixe *B*. A l'aide d'une lame élastique, on fixe sur cette extrémité du levier *14* un taquet *16* qui se déplace le long de l'arc denté *3*. A mesure que les tours du moteur augmentent, l'intensité de courant $I_1$ diminue; au moment où elle devient égale à $I$, le ressort *9* dégage le cliquet *4* et laisse tourner la roue à rochet *2* qui communique une nouvelle impulsion au moteur. Le levier contacteur du rhéostat de démarrage passant sur un contact suivant, la butée *a* de la roue à rochet *2* fait pression sur la butée *d* de l'arc denté *3*, écarte celui-ci et libère le levier *14* qui vient alors contre la butée *k*. La butée *f* arrête le noyau *5*, et le système revient à son état initial. L'arc *3* est sollicité en permanence par le ressort *15* qui tend à l'appliquer sur la butée *e*. La butée *b* limite le débattement du cliquet *4*.

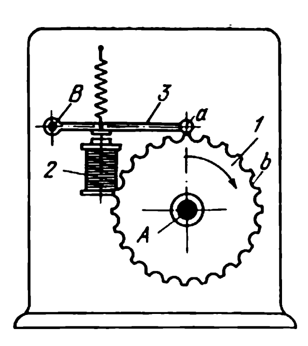
| 1035 | MÉCANISME À FRICTION ET ENGRENAGES DE L'ACCOUPLEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE RÉVERSIBLE | EIE Ac |
|---|---|---|




Le plateau entraîné *3* de l'accouplement, lié à l'arbre *4* du mécanisme exécutif, est placé entre deux plateaux d'entraînement *1* et *2* dont chacun est constitué par un noyau de fer *a* portant un enroulement indépendant *d*. Reliés à l'arbre menant *5* par des roues dentées coniques *6*, *7*, *8*, les plateaux d'entraînement *1* et *2* sont animés de rotation dans des directions opposées. Pour faire tourner l'arbre mené *4* dans un sens requis, sans inverser la rotation de l'arbre menant, on envoie le courant dans l'un des plateaux d'entraînement de l'accouplement. Lorsqu'on envoie le courant dans l'enroulement *d* de l'un des plateaux d'entraînement de l'accouplement, le noyau correspondant *a* attire le plateau entraîné (armature) *3* en assemblant les arbres menant et mené.

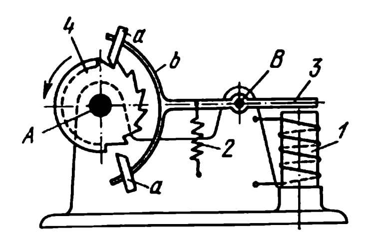
## 8. Mécanismes d'arrêt, de blocage et de verrouillage (1036-1037)

| 1036 | MÉCANISME DE BLOCAGE À ENCLIQUETAGE ET ÉLECTRO-AIMANT | EIE AV |
|---|---|---|




La roue *1* est entraînée en rotation autour d'un axe fixe *A*. L'armature *3*, animée de rotation sur son axe fixe *B*, présente un doigt *a* qui s'engage périodiquement dans les encoches demi-rondes *b* de la roue *1*. Mis sous tension, l'électro-aimant *2* attire l'armature *3* qui bloque la roue tournante *1*.

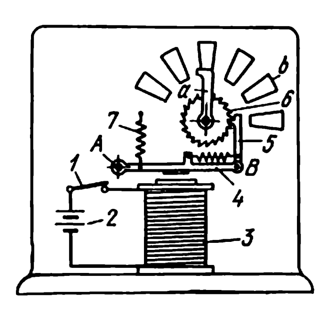
| 1037 | MÉCANISME DE BLOCAGE À ANCRE ET ÉLECTRO-AIMANT | EIE AV |
|---|---|---|




La roue à rochet *4* est entraînée en rotation autour d'un axe fixe *A*. Le levier *3*, animé de rotation sur son axe fixe *B*, est doté d'une fourche *b* à deux cliquets *a*. Mis sous tension, l'électro-aimant *1* attire l'extrémité droite du levier *3*. L'électro-aimant étant désalimenté, le ressort *2* fait basculer le levier *3*. Au cours des oscillations du levier *3* ses cliquets tantôt verrouillent, tantôt abandonnent la roue à rochet *4* sollicitée par un couple moteur permanent.

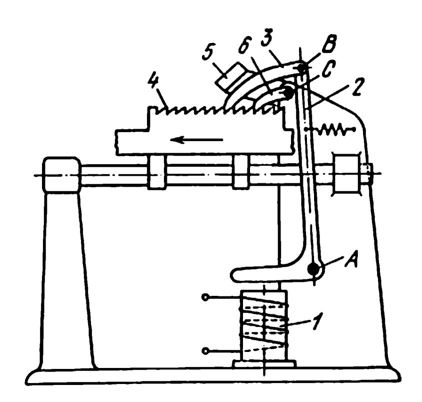
# 9. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux (1038-1047)

| 1038 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU CHERCHEUR DE CENTRAL TÉLÉPHONIQUE | ElE Dsp |
|---|---|---|



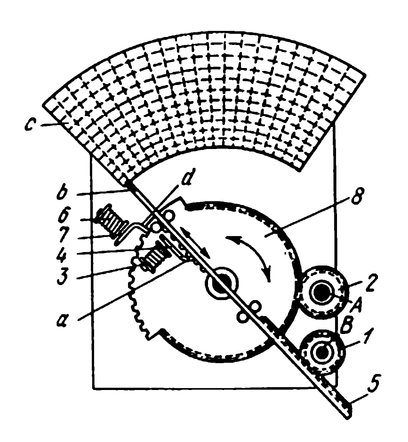

Lorsqu'on ferme avec l'interrupteur *1* le circuit électrique, le courant en provenance de la source de courant *2* attaque l'électro-aimant *3* dont le noyau attire l'armature *4* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*. Le cliquet *5* formant un couple le rotation *B* avec l'armature *4* accroche alors la dent suivante de la roue à rochet *6*. Lorsqu'on ouvre le circuit, le ressort *7* rappelle l'armature *4* à l'origine, et le cliquet *5* fait tourner la roue à rochet *6* portant un balai *a*. Le balai *a* passe alors d'un contact *b* à l'autre. Après l'ouverture et la fermeture réitérées du circuit, le balai *a* passe de nouveau sur un contact *b* suivant.

| 1039 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DE TRANSLATION DU CHERCHEUR DE CENTRAL TÉLÉPHONIQUE | EIE Dsp |
|---|---|---|



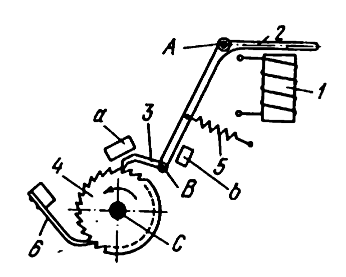

Lorsque l'électro-aimant *1* attire le levier coudé *2* en le faisant tourner autour d'un axe fixe *A*, le cliquet *3* formant un couple de rotation *B* avec le levier *2* déplace la crémaillère à dents de loup *4* dans le sens de la flèche. Grâce à la butée *5*, la crémaillère *4* ne se déplace que d'un cran. Le contre-cliquet *6* mobile en rotation sur son axe fixe *C* s'oppose au mouvement rétrograde de la crémaillère *4*.

| 1040 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU CHERCHEUR DE CENTRAL TÉLÉPHONIQUE | EIE Dsp |
|---|---|---|



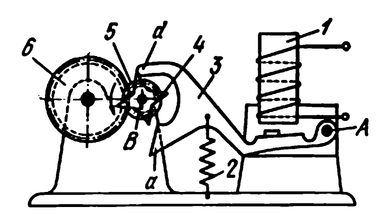

Les roues dentées motrices *1* et *2* sont mises en rotation autour de leurs axes fixes *B* et *A* par des dispositifs d'entraînement indépendants. Lors de la rotation de la roue dentée *1*, l'électro-aimant *3* est mis en circuit et attire la palette *4* dont le cliquet *a* retient la crémaillère *5*. La crémaillère *5* commence à se déplacer dans l'un ou l'autre sens, selon le sens de rotation de la roue dentée *1*. Le balai *b* fixé sur la crémaillère *5* vient se placer alors contre une des rangées horizontales de contacts *c*. Lors de la rotation de la roue dentée *2*, l'électro-aimant *6* se met en action et attire la palette *7* dont le cliquet de retenue *d* libère la roue dentée *8*. La roue dentée *8* commence à tourner dans l'un ou l'autre sens, selon le sens de rotation de la roue dentée *2*. La crémaillère *5* pivote avec la roue *8*. Le balai *b* vient alors contre une rangée verticale correspondante de contacts *c*.

| 1041 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU CHERCHEUR ROTATIF DE CENTRAL TÉLÉPHONIQUE | EIE Dsp |
|---|---|---|



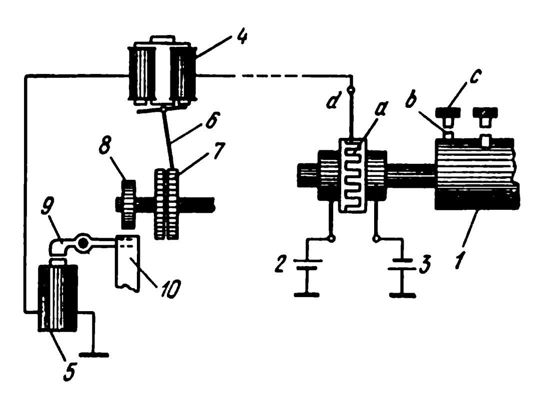

Lorsque l'électro-aimant *1* attire le levier coudé *2*, mobile en rotation sur son axe fixe *A*, le cliquet *3* formant un couple de rotation *B* avec le levier *2* fait tourner la roue à rochet *4* d'un cran (grâce à la présence de la butée *a*) autour d'un axe fixe *C*. Le ressort *5* ramène le levier coudé *2* à sa position initiale fixée par la butée *b*. Le contre-cliquet *6* s'oppose au mouvement rétrograde de la roue *4*.

| 1042 | MÉCANISME À ENCLIQUETAGE DU COMPTEUR DE CONVERSATIONS TÉLÉPHONIQUES | EIE Dsp. |
|---|---|---|



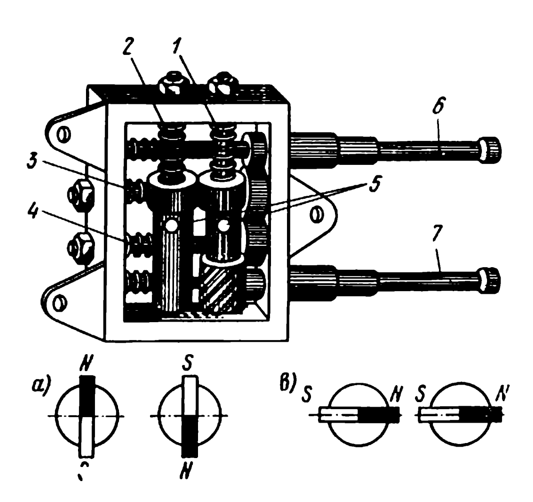

Lorsque l'électro-aimant *1* attire le levier *3* tournant autour de son axe fixe *A*, la saillie *a* fait tourner la roue à rochet *4*, mobile autour de son axe fixe *B*, et le compteur à engrenages, lié à cette roue et constitué par deux roues dentées *5* et *6*, dans le sens indiqué par la flèche. Pendant le mouvement rétrograde du levier *3* commandé par le ressort *2*, la saillie *d* fait tourner la roue à rochet *4* dans le même sens.

| 1043 | MÉCANISME À ROUE D'ÉCHAPPEMENT DU TÉLÉTYPE | EIE Dsp |
|---|---|---|



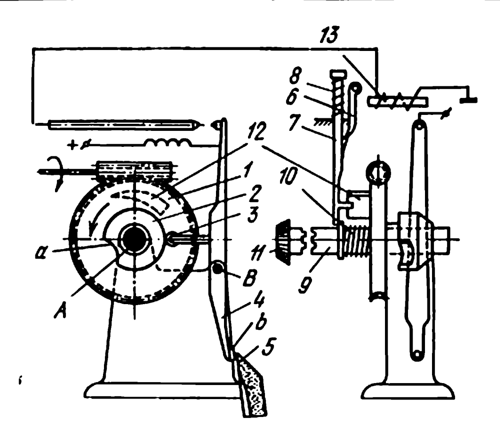

Le tambour *1* entraîné en rotation par une transmission à friction (non représentée sur la figure) est doté de tenons *b* qui sont disposés dans un ordre déterminé et dont le nombre correspond au nombre de touches *c*. La rotation du tambour est communiquée au commutateur *a* constitué de deux éléments isolés l'un de l'autre. Ces derniers sont reliés aux pôles opposables des batteries *2* et *3*. Le signal prélevé sur le commutateur *a* par le balai *d* est envoyé dans la ligne de transmission. Sur le côté réception, la ligne est reliée à l'électro-aimant sélecteur polarisé *4* et à l'électro-aimant d'impression *5*. Quand on appuie sur une des touches *c*, le tambour *1* continue à tourner uniformément jusqu'à ce que le tenon correspondant à la touche enfoncée l'arrête. Le tambour étant animé d'une rotation uniforme, de brèves impulsions de courant de sens alternatif attaquent l'électro-aimant *4* qui fait osciller l'armature *6* mettant en rotation la roue d'échappement *7*. Cette dernière tourne et met la roue imprimante *8* dans une position appropriée. Le tambour s'arrêtant, une impulsion nettement prolongée est délivrée ; elle excite l'électro-aimant d'impression *5* qui attire l'armature *9* et applique la bande de papier *10* sur la roue imprimante *8*.

| 1044 | MÉCANISME À ENGRENAGES DU COMPENSATEUR DE DÉVIATION | EIE Dsp |
|---|---|---|



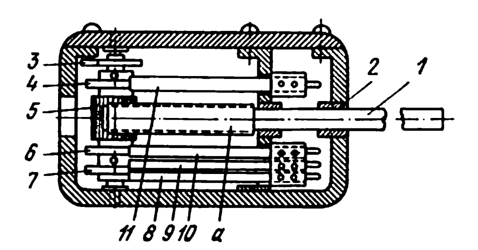

Les arbres *1*, *2*, *3*, *4* portent un aimant *5* chacun. Quand les arbres *6* et *7* tournent, les aimants *5* changent de position; la puissance de leur champ magnétique tantôt augmente, tantôt diminue. Le champ magnétique est minimal quand les pôles opposables sont orientés dans la même direction (fig. *a*). Le champ magnétique est maximal quand les aimants sont alignés (fig. *b*). En tournant les arbres *6*, *7* on cherche à placer les aimants *5* de façon à minimiser la déviation. Situé au-dessous du cadran mobile du compas, le compensateur de déviation annule les erreurs du compas provoquées par la présence de masses d'acier dans le voisinage de l'instrument.

| 1045 | MÉCANISME À CAME ET ENGRENAGES DU COMPENSATEUR D'USURE DE LA MEULE | EIE Dsp |
|---|---|---|



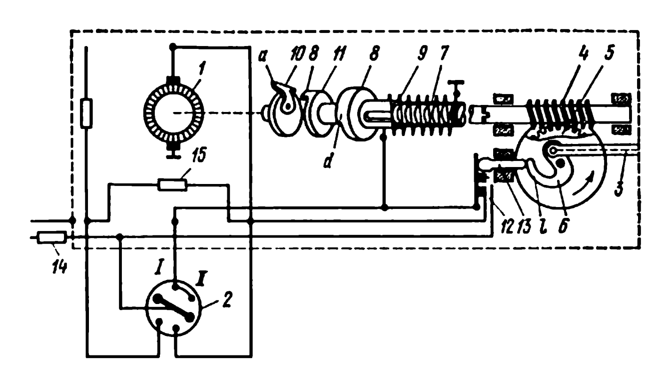

La roue tangente *1* est entraînée en rotation autour d un axe fixe *A* ; solidaire de la roue *1*, la came *2* tourne elle aussi, et le galet *3* du levier palpeur *4* animé de rotation sur son axe fixe *B* retombe périodiquement dans l'échancrure *a*. Le levier palpeur *4* muni à son extrémité d'une lame en diamant *b* vient toucher périodiquement l'arête de travail de la meule *5*. Tant que les arêtes de travail de la meule *5* sont correctement disposées le levier palpeur *4* n'actionne pas le dispositif compensateur. S'il y a une usure à rattraper, le levier *4* s'écarte davantage et vient fermer le circuit électrique ; le noyau *13* attire le levier *6*. Libérée, la barre *7* se porte vers le haut sous l'action du ressort *8* ; le manchon *9* vient en prise avec la roue dentée conique *11* sous l'action du ressort *10*. Un mécanisme (non représenté sur la figure) communique alors un déplacement axial à la meule *5* afin de compenser l'usure de cette dernière. Continuant à tourner, la came *2* fait sortir le galet *3* de l'échancrure *a*, si bien que le levier *4* reprend sa position initiale. Le circuit électrique s'ouvre, le manchon *9* se débraie, et la rampe *12* ramène le levier *7* à sa position initiale.

| 1046 | MÉCANISME D'AVERTISSEMENT À CAMES ET ENGRENAGES | EIE Dsp |
| --- | --- | --- |




La tige *1* liée au chariot de la machine-outil et portant à son extrémité gauche une crémaillère cylindrique *a* se déplace dans les douilles de guidage *2*. Lorsque la tige *1* se déplace, la crémaillère *a* entraîne en rotation la roue dentée *5*. Trois cames *4*, *6* et *7* coaxiales avec la roue dentée *5* actionnent des tiges correspondantes *11*, *10*, *9* et *8* qui ferment des contacts insérés dans les circuits de l'avertisseur lumineux, de l'avertisseur sonore et du démarreur magnétique ; ces signaux annoncent la fin de l'opération et arrêtent la machine-outil. Le rappel à l'origine du système est assuré par le ressort *3*.

1047 | MÉCANISME À ENGRENAGE DE L'ESSUIE-GLACE ÉLECTRIQUE | EIE Dsp




Mis sous tension par action sur le commutateur *2*, le moteur électrique *1* communique un mouvement rectiligne alternatif à la barre *3* actionnant les balais de l'essuie-glace par l'intermédiaire d'un réducteur constitué par une vis sans fin *4* et une roue tangente *5* dont l'axe porte la manivelle *6* actionnant la barre *3*. Le moteur électrique *1* est réuni au réducteur à vis sans fin *4—5* par un accouplement centrifuge électromagnétique dont le principe de fonctionnement est le suivant: le solénoïde *7*, mis en circuit en même temps que le moteur électrique *1*, attire le cylindre de déclenchement *8* en surmontant la résistance du ressort *9*. Le demi-manchon menant *10*, solidaire de l'arbre du moteur, possède un crochet *a* qui, après que le moteur lancé atteint une vitesse de rotation déterminée, s'écarte sous l'action d'une force centrifuge et accroche la saillie *8* du demi-manchon mené *11* lié à l'arbre de la vis sans fin *4*. Un tel agencement permet de soustraire le système à une surcharge due à un courant de démarrage élevé et de faciliter la mise en mouvement des balais de l'essuie-glace par utilisation de l'inertie de rotation du moteur *1*. L'arrêt des balais dans une même position est assuré par l'interrupteur de fin de course *12*. Après que le débranchement de l'essuie-glace est commandé par action sur le commutateur *2*, les contacts de l'interrupteur de fin de course *12* continuent à alimenter le moteur *1* et le solénoïde *7* jusqu'à ce que la saillie *l* de la manivelle *6* repousse la broche isolante *13* et ouvre les contacts de l'interrupteur de fin de course *12* en coupant le courant du solénoïde *7*. Le ressort *9* fait reculer le cylindre de déclenchement *8* dont la saillie *d* sépare le crochet *a* du demi-manchon menant *10* d'avec le demi-manchon mené *11*. Le réducteur *4—5* s'arrête, de même que les balais de l'essuie-glace. Un coupe-circuit à fusible *14* est monté en amont du commutateur *2* d'essuie-glace. Le réglage de vitesse du moteur *1* est réalisé en insérant une résistance additionnelle *15* soit dans le circuit de l'enroulement d'excitation (position *I*), soit dans le circuit rotorique (position *II*).

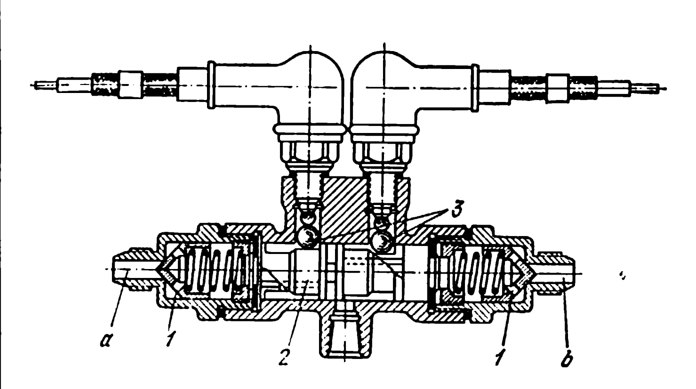
IX

# Mécanismes électriques composés

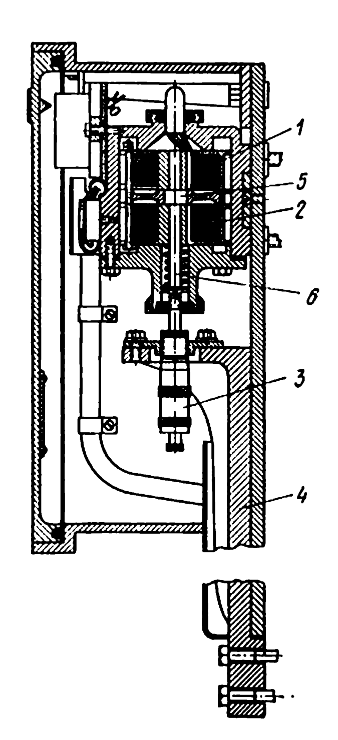
# ElC

1. Mécanismes des relais R (1048-1055). 2. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai ME (1056-1114). 3. Mécanismes pour opérations mathématiques OM (1115-1116). 4. Mécanismes des étrangleurs et des distributeurs ED (1117-1118). 5. Mécanismes des régulateurs Rg (1119-1129). 6. Mécanismes d'entraînement Ent (1130-1136). 7. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation TA (1137-1141). 8. Mécanismes des accouplements Ac (1142-1144). 9. Mécanismes des freins Fr (1145). 10. Mécanismes d'autres dispositifs spéciaux Dsp (1146-1155).

| 1048 | MÉCANISME DU RELAIS HYDRO-ÉLECTRIQUE DOUBLE D'ARRÊT DU MOTEUR ÉLECTRIQUE DU TRAIN D'ATTERRISSAGE | EIC R |
|---|---|---|

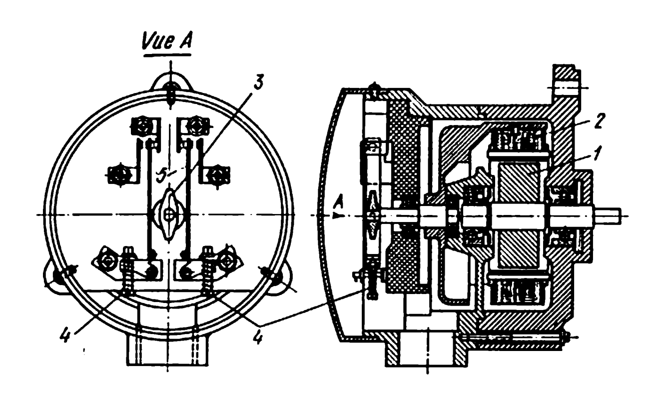



Lorsque la pression augmente dans le canal *a* (à la fin de l'escamotage du train d'atterrissage) ou dans le canal *b* (à la fin de la sortie du train d'atterrissage), la soupape *1* se déplace, et le liquide attaque le piston flottant *2*. En se déplaçant sous la pression du liquide, le piston chasse par son biseau une des billes *3* logées dans des gorges du piston et le circuit d'alimentation du moteur électrique s'ouvre. En fin de la course du piston *2*, une seconde bille *3* tombe dans sa gorge en établissant le circuit d'entraînement du moteur en sens inverse.



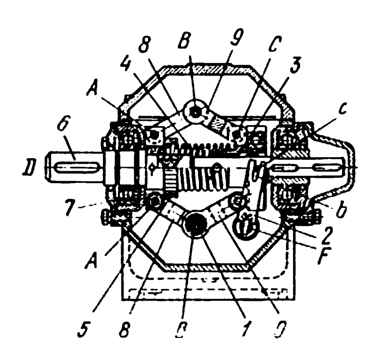

Ce relais est utilisé pour délivrer des signaux de commande à l'entrée et à la sortie de l'ébauche métallique au niveau des cylindres d'un laminoir. Le relais est constitué par deux bobines *1* et *2* montées sur des noyaux magnétiques séparés. Une armature mobile *5* peut se déplacer dans l'entrefer séparant ces noyaux. La tige *6* de l'armature *5* est appliquée, au moyen d'un ressort, sur la vis micrométrique *3* qui sert à corriger la position de l'armature. Tout déplacement relatif du corps de relais, fixé dans la partie supérieure du banc de laminoir, ainsi que de la plaque *4* portant la vis micrométrique *3*, qui est assujettie sur la partie basse du bâti, fait diminuer le jeu entre l'armature *5* et le noyau magnétique inférieur, tandis que le jeu entre l'armature *5* et le noyau supérieur augmente; cela conduit à une variation d'inductance de la bobine et à une perturbation de l'équilibre du pont de mesure, ce qui permet d'obtenir un signal de commande.

| 1050 | MÉCANISME DU RELAIS DE VITESSE ÉLECTRIQUE | EIC R |
|---|---|---|




Le rotor *1*, qui se présente sous forme d'un aimant permanent circulaire, tourne à l'intérieur du stator *2*. Les courants tourbillonnaires qui prennent naissance dans le stator engendrent un moment qui tend à entraîner le stator *2* dans le sens de rotation du rotor; il s'ensuit une commutation des contacts de commande, et des signaux électriques sont envoyés dans le système de commande au moment où l'arbre à contrôler développe un nombre de tours déterminé. La vitesse angulaire de mise en rotation du stator est limitée au moyen de ressorts *4*. Les contacts sont commandés par la came *3* montée sur l'arbre du stator *2*, qui agit sur les contacts élastiques *5*.

| 1051 | MÉCANISME DU RELAIS DE VITESSE | EIC<br>R |
|---|---|---|




L'arbre *6* est entraîné en rotation autour d'un axe fixe *D*. Il est solidaire de la traverse *7* du régulateur centrifuge constitué par les éléments *8* et *9* qui forment des couples de rotation *A* avec la traverse *7*, des couples de rotation *B* entre eux-mêmes et des couples de rotation *C* avec la douille *3*. Si la vitesse de rotation de l'arbre *6* augmente, les masselottes *1* s'écartent, et la douille *3* se déplace le long de l'axe *D* de l'arbre *6*. Le doigt *c* coulissant dans la fente *b* pratiquée sur le levier *2*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *F*, commute les contacts qui arrêtent l'entraînement de l'arbre *6*. Pour régler la vitesse de mise en action du relais, on comprime le ressort *4* par action sur l'écrou *5*.

| 1052 | MÉCANISME DE L'AVERTISSEUR DE CHUTE DE PRESSION | EIC<br>R |
|---|---|---|

| 1052 | MÉCANISME DE L'AVERTISSEUR DE CHUTE DE PRESSION | EIC R |
|---|---|---|

L'avertisseur de chute de pression présente une capsule renfermant une membrane *8*. La pression à contrôler, amenée vers la chambre inférieure de la capsule à travers le raccord *9*, est compensée par le ressort *7* dont l'effort de compression définit la limite minimale de la pression à maintenir. L'élément sensible est relié par la tringle *1* aux leviers d'enclenchement *3* et de déclenchement *2* qui font basculer le porte-fiole *4* avec sa fiole en verre remplie de mercure et faisant office de contact électrique. En cas de chute de pression, le levier *3* fait basculer la fiole dans le sens horaire, ce qui a pour effet de fermer un circuit de commande approprié. Si la pression devient normale, le levier *2* fait tourner la fiole en sens inverse, et le circuit s'ouvre. Si la pression continue à croître après l'ouverture du circuit de commande, le levier de déclenchement *2* peut se déplacer encore par rapport à la vis de réglage *6* en comprimant le ressort *5*.

| 1053 | MÉCANISME DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTROPNEUMATIQUE | EIC<br>R |
|---|---|---|

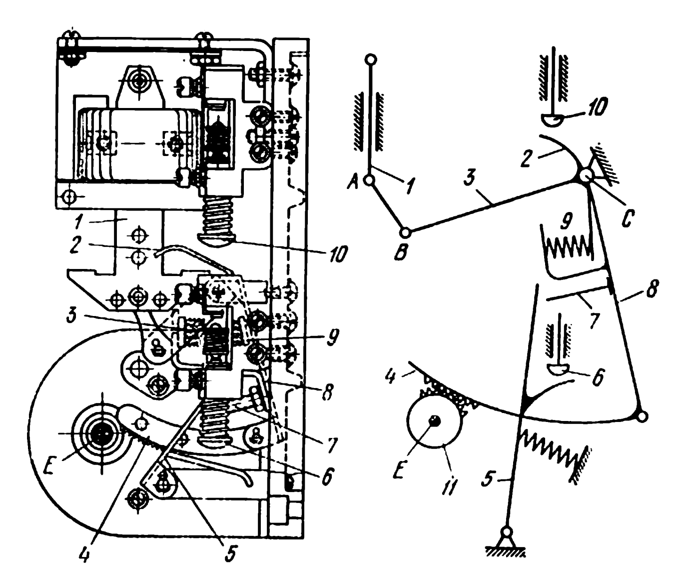
3 12 2
1
a
11
10
4
5
6
9
8
7

| 1053 | MÉCANISME DU RELAIS TEMPORISÉ ÉLECTROPNEUMATIQUE | EIC R |
|---|---|---|

L'air est envoyé dans la chambre *12* de l'amortisseur à air uniquement à travers l'étrangleur réglable *2* offrant une certaine résistance; il en sort librement à travers le clapet non-retour *3*. L'amortisseur est séparé du milieu ambiant par la membrane en caoutchouc *1* comportant une assiette rigide *a*. Lorsqu'on met en circuit ou hors circuit la bobine *7* d'électro-aimant, le butoir *8* s'écarte du sabot *5* lié à l'assiette rigide *a* de la membrane *1*. Repoussé par le ressort *4*, le sabot *5* commence à se déplacer avec la membrane *1* vers le bas; la vitesse de son déplacement est déterminée par le débit d'air à travers l'étrangleur réglable *2*, ainsi que par le poids de l'équipage mobile. En fin de sa course le butoir *11* vient appuyer sur la touche du microrupteur *10* qui effectue un enclenchement approprié. La bobine étant désalimentée, l'armature et la membrane *1* reviennent en position initiale sous l'action du ressort *6*. Le système peut aussi comporter des contacts à action instantanée, qui fonctionnent lorsque l'armature se déplace vers le bas.

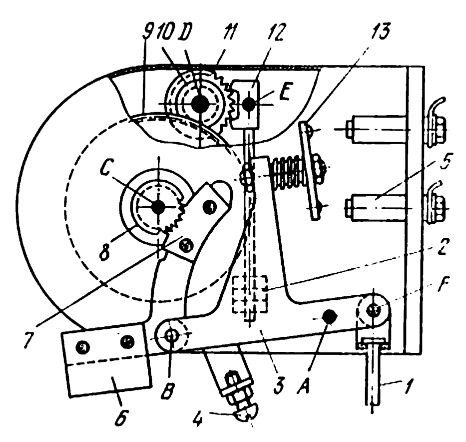
# MÉCANISME DU RELAIS TEMPORISÉ À BALANCIER COMMANDÉ PAR SOLÉNOÏDE






Lorsqu'on met en circuit le solénoïde, celui-ci fait rentrer son noyau *1*, et la butée *2* du culbuteur *3* agit alors sur les contacts *10* à action instantanée en comprimant le ressort *9*. Ce dernier fait pression sur le balancier *8*. Dès que le secteur *4* se dégage de la roue *11*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *E*, la vis *7* vient buter sur le levier *5* dont le bras ferme, après un retard approprié, un second groupe de contacts *6*.

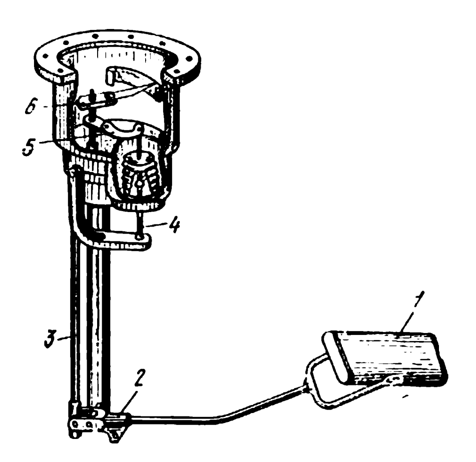
| 1055 | MÉCANISME DU RELAIS TEMPORISÉ À BALANCIER | EIC R |
|---|---|---|




La tringle *1* du relais, liée par un ressort au noyau mobile du solénoïde, est articulée avec le balancier *3* mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*. Le secteur denté *7* forme un couple de rotation *B* avec le balancier *3*. Lorsque le balancier *3* tourne dans le sens horaire, le secteur denté *7*, sollicité par le contrepoids *6*, engrène avec la roue dentée *8* mobile en rotation autour de son axe fixe *C*. La roue *8* est solidaire de la roue dentée *9* qui est en prise avec la roue dentée *10* animée de rotation autour d'un axe fixe *D*. La roue *10* est liée à la roue d'échappement *11*. L'ancre *12* oscille sur son axe fixe *E*. Quand la tringle *1* formant un couple de rotation *F* avec le balancier *3* se déplace de bas vers le haut, le balancier *3* tourne dans le sens antihoraire, et le secteur denté *7* se sépare de la roue *8*. La vitesse de rotation de la roue *9* est définie par la période d'oscillations de l'ancre *12*, réglable par déplacement des masses *2*. Le secteur *7* une fois séparé de la roue *8*, le balancier *3* se met à tourner vivement dans le sens horaire et vient fermer par sa plaquette *13* les contacts de commande *5*. On règle la temporisation en modifiant le débattement du balancier *3* (par action sur la vis *4*) et la période d'oscillations de l'ancre *12*.

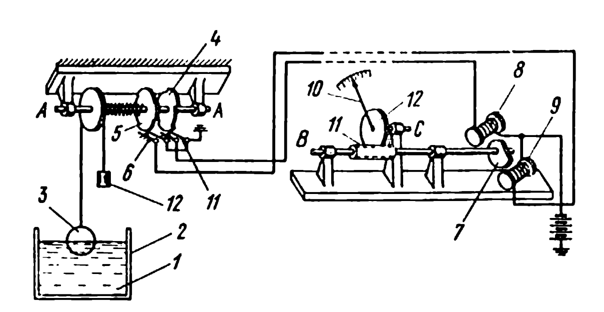
## 2. Mécanismes des dispositifs de mesure et d'essai (1056-1114)

| | | |
|---|---|---|
| 1056 | **MÉCANISME À LEVIERS DE LA JAUGE DE NIVEAU D'ESSENCE** | **EIC ME** |



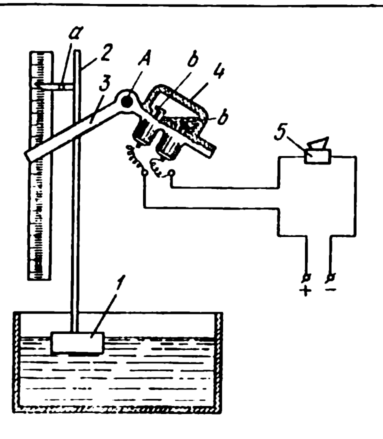

**Le quadrilatère articulé *2*, *3*, *4* transmet le déplacement du flotteur *1* à l'élément *5* qui agit sur le curseur du potentiomètre *6* dont les sorties aboutissent à l'indicateur du niveau d'essence.**

1057 | **MÉCANISME DE L'INDICATEUR À DISTANCE DE NIVEAU DE LIQUIDE** | EIC ME



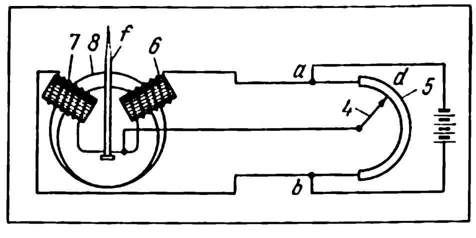

En cas de variation de niveau du liquide *1* dans la cuve *2* le flotteur *3*, en remontant ou en s'abaissant, fait tourner autour de l'axe fixe *A* les cames *4* et *5* qui ferment les contacts électriques *6* ou *11*. Les dispositifs contacteurs se mettent en action alternativement, lors des courses aller et retour. Le récepteur comporte deux électro-aimants *8* et *9* décalés de 120°; excités alternativement, ces électro-aimants font tourner l'armature *7* autour de l'axe fixe *B* et l'aiguille *10* autour de son axe fixe *C* dans le sens correspondant au moyen de la vis sans fin *11* et de la roue tangente *12*.

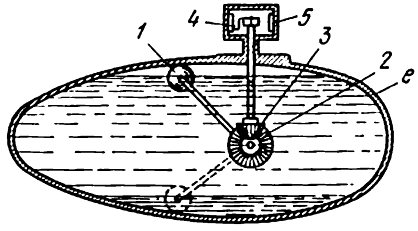
| 1058 | MÉCANISME DE L'AVERTISSEUR DE NIVEAU MINIMAL DE LIQUIDE AVEC INTERRUPTEUR À MERCURE | EIC ME |
|---|---|---|




Le flotteur *1* flottant sur un liquide dont le niveau est à contrôler possède un indicateur de niveau *2* glissant devant une échelle. Quand le niveau est normal, l'indicateur se situe plus haut que le levier coudé *3* portant une fiole en verre *4* qui renferme deux contacts *b* dont la fermeture est réalisée avec du mercure. Quand le niveau devient trop bas, l'indicateur *2* fait basculer le levier *3* autour d'un axe fixe *A* par son doigt *a*. Les contacts *b* se ferment et mettent en action l'avertisseur *5*.

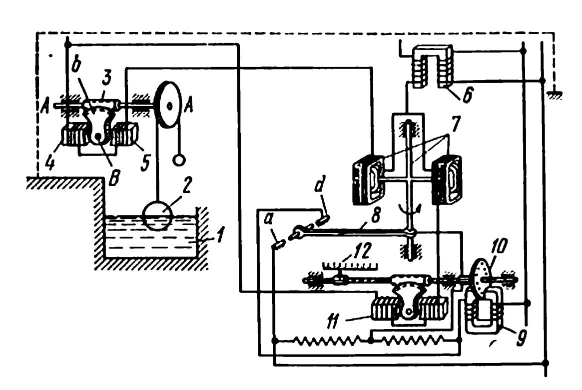
| 1059 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR ÉLECTRIQUE À FLOTTEUR DE NIVEAU D'ESSENCE | EIC ME |
|---|---|---|



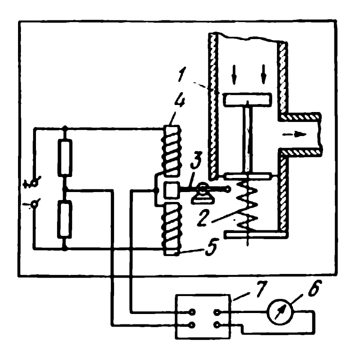

Les variations de niveau d'essence dans le réservoir *e* provoquent des déplacements du flotteur *1* qui sont transmis par les roues dentées coniques *2* et *3* au curseur *4* qui glisse sur l'enroulement du potentiomètre *5*. Au cours des déplacements du curseur *4* le long de l'enroulement du potentiomètre *5*, la tension entre les points *a*, *d* et *b* varie sans cesse, si bien qu'à chaque position du flotteur *1* dans le réservoir *e* correspond un certain rapport des tensions qui attaquent les bobines d'électro-aimant *6* et *7* décalées de 120° l'une par rapport à l'autre. Dans les bobines *6* et *7* se déplace un noyau en fer *8* en forme de croissant qui est solidaire d'une aiguille *f*. En fonction de la position qu'occupe le curseur *4* sur le potentiomètre *5*, les bobines *6* et *7* sont parcourues par des courants d'intensité différente, engendrant des champs magnétiques différents qui font tourner le noyau *8*. L'aiguille *f* indique donc le niveau d'essence dans le réservoir *e*. Comme les réservoirs à essence sont de forme irrégulière, il est indispensable d'étalonner l'instrument spécialement pour le réservoir du type donné.

| 1060 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR À FLOTTEUR DE NIVEAU DE LIQUIDE | EIC ME |
|---|---|---|



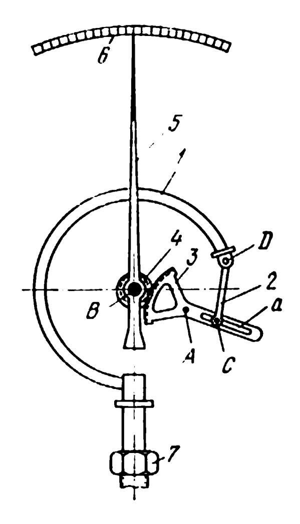

Lors des variations de niveau de liquide dans la cuve *1*, le flotteur *2*, en remontant ou en descendant, provoque des variations du courant consommé par la bobine d'arrêt *5* en déplaçant le noyau *4* de la bobine au moyen de la vis sans fin *3*, mobile en rotation sur son axe fixe *A*, et du secteur denté *b* mobile en rotation sur son axe fixe *B*. Ces variations perturbent l'équilibre de la balance de Kelvin *7* montée sur le côté réception. Le levier contacteur *8*, fixé sur l'élément mobile de la balance de Kelvin *7*, vient fermer l'un des deux contacts *a* ou *d*, et le moteur *9* commence à tourner dans un sens ou dans l'autre. Par l'intermédiaire de l'arbre *10*, le moteur *9* déplace le noyau de la bobine d'arrêt *11*, modifiant ainsi le courant sur le côté réception jusqu'à ce que l'équilibre de la balance de Kelvin *7* soit rétabli et que le levier *8* commence à osciller librement entre les contacts *a* et *d*. La transmission de mouvement vers la bobine d'arrêt *11* est pourvue d'une échelle *12* sur laquelle on peut lire la position du noyau, et donc aussi celle du flotteur *2*. Un transformateur intermédiaire *6* met à la masse l'un des pôles.

| 1061 | MÉCANISME DU DÉBITMÈTRE | EIC<br>ME |
|---|---|---|



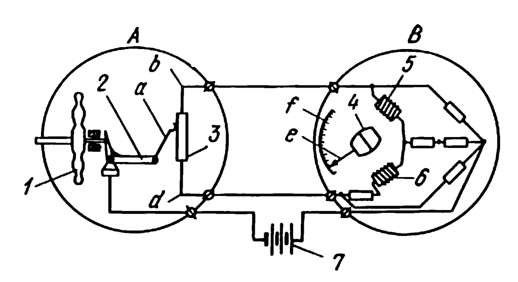

Le corps *1* est plongé dans le courant d'un liquide dont on veut connaître le débit. L'écoulement du liquide autour du corps *1* fait apparaître une force qui agit sur ce corps. Cette force est proportionnelle au carré de la vitesse d'écoulement. L'élasticité du ressort *2* faisant équilibre à cette force, la déformation du ressort change en fonction de la vitesse d'écoulement, et donc du débit. On peut donc juger du débit de liquide d'après le degré de déformation du ressort. Le déplacement du corps *1* est transmis au noyau *3* qui fait varier le coefficient d'auto-induction des bobines *4* et *5*, enregistré par un instrument de mesure *6* branché en aval de l'amplificateur *7*.

| 1062 | MÉCANISME DU MANOMÈTRE À CONTACTS ÉLECTRIQUES | EIC ME |
|---|---|---|



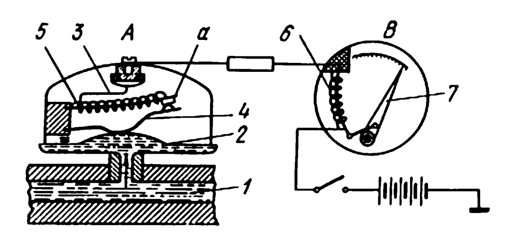

L'élément *2* forme un couple de rotation *D* avec le tube manométrique *1* alimenté en fluide à travers le raccord *7*. Le doigt *C* de l'élément *2* coulisse dans la fente *a* du secteur denté *3* mobile en rotation autour de son axe fixe *A*. Le secteur *3* engrène avec la roue dentée *4* qui tourne autour d'un axe fixe *B* et porte une aiguille *5*. Si la pression dans le tube manométrique *1* augmente, ce dernier se déforme, et le déplacement de son extrémité fermée par soudure est alors communiqué à l'aiguille *5*. Celle-ci forme une rangée de contacts *6* dont chacun correspond à une pression déterminée.

| 1063 | MÉCANISME DU MANOMÈTRE ÉLECTRIQUE À DISTANCE DE TYPE UNIFIÉ | EIC ME |
|---|---|---|



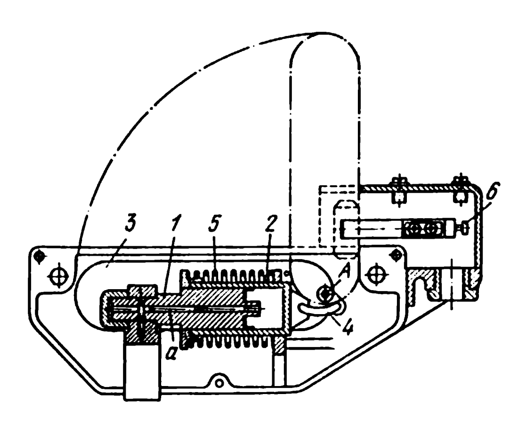

Le manomètre se compose d'un détecteur de pression *A* et d'un indicateur *B* reliés entre eux par des fils électriques. La pression à mesurer est amenée à l'intérieur d'un élément sensible qui se présente sous forme d'une capsule manométrique *1*. A mesure que la pression augmente, la capsule *1* se dilate et déplace par le levier *2* le contact *a* le long du rhéostat *3*. La résistance électrique augmente entre *b* et *a* et diminue entre *a* et *d*. Le rapport entre les résistances des portions *ab* et *ad* du rhéostat *3* est mesuré au moyen d'un logomètre à aimant permanent mobile *4* animé de rotation dans le champ magnétique de deux bobines fixes *5* et *6* décalées de 120° l'une par rapport à l'autre. Les bobines *5* et *6* forment les bras d'un pont de mesure symétrique. Lorsqu'on branche la source de courant *7* sur la diagonale du pont, le rapport entre les courants électriques qui parcourent les bobines *5* et *6* du logomètre est fonction de la pression mesurée, laquelle est marquée par l'aiguille *e* sur l'échelle *f*.

1064 **MÉCANISME DU MANOMÈTRE À IMPULSIONS THERMIQUES DE PRESSION D'HUILE DANS LES CIRCUITS DE GRAISSAGE D'AUTOMOBILE** EIC ME



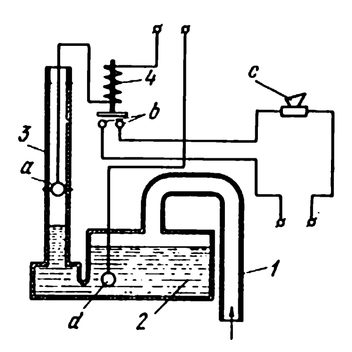

Le manomètre de pression d'huile comporte un capteur *A* vissé dans l'orifice d'un bloc communiquant avec la canalisation principale *1* du circuit de graissage du moteur, et un récepteur *B* monté sur un tableau de bord. Quand la pression dans le circuit d'huile augmente, le diaphragme *2* du capteur s'infléchit et, en agissant sur la saillie de la lame *4*, ferme les contacts *a*. Le courant électrique attaque l'enroulement *3*, chauffe la bilame *5* du capteur et va alimenter l'enroulement du récepteur. La bilame *5* du capteur et son enroulement *3* sont isolés de la masse. Une extrémité de l'enroulement est soudée sur la lame *5* près du contact, tandis que l'autre est reliée à l'enroulement de la bilame *6* du récepteur. Le courant chauffe la bilame *5* du récepteur qui, en se courbant, ouvre les contacts *a*. Puis la bilame *5* se refroidit (car les contacts sont ouverts) et, en se redressant, referme les contacts. La fréquence des ouvertures et des fermetures des contacts *a*, ainsi que la durée des impulsions de courant envoyées vers l'enroulement du récepteur, dépendent à la fois du degré de chauffage de la bilame *5* par le courant et de la pression d'huile dans le circuit *1* exercée sur le diaphragme. Plus la pression d'huile est forte, plus le diaphragme *2* s'infléchit, et plus ce dernier comprime fortement les contacts *a* du capteur. Donc, à mesure que la pression d'huile dans le circuit augmente, la déformation de la bilame *5* du capteur provoquant l'ouverture des contacts *a* fortement sollicités se produit à la suite d'un chauffage plus prolongé de la bilame *5* par le courant. Pour cette raison la durée des impulsions croît avec l'augmentation de la pression, tandis que la déformation de la bilame *6* du récepteur devient plus marquée et entraîne une déviation plus prononcée de l'aiguille *7*.

| 1065 | MÉCANISME DE L'AVERTISSEUR DE CHUTE DE PRESSION | EIC<br>ME |
|---|---|---|



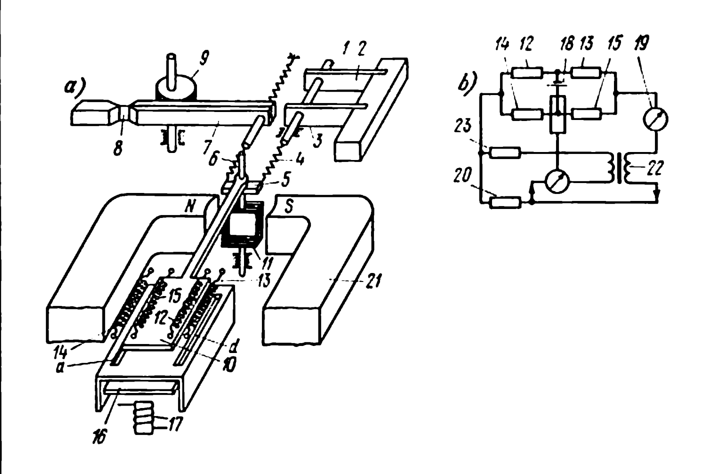

L'air en provenance du circuit traverse le canal *a* percé dans le piston fixe *1* et entre dans le cylindre *2*, repoussant ce dernier vers la droite. L'indicateur *3* lié au cylindre *2* par la biellette *4* occupe alors une position horizontale. En cas de chute de pression dangereuse dans le circuit, le ressort *5* repousse le cylindre *2* vers la gauche; l'indicateur *3* tourne sur son axe fixe *A* et occupe une position verticale représentée en trait pointillé. L'indicateur *3* ferme l'interrupteur électrique *6*, et un voyant électrique s'allume.

| 1066 | MÉCANISME DE L'AVERTISSEUR DE CHUTE DE PRESSION DE LIQUIDE | EIC ME |
|---|---|---|




Lorsque la pression de liquide dans la canalisation reliée au tube *1* est normale, le mercure contenu dans le vase *2* et le tube *3* ferme les contacts *a* et *d*. Si la pression dans le circuit diminue à tel point que le niveau de mercure dans le tube *3* descend au-dessous du contact *a*, le circuit électrique s'ouvre; le relais électromagnétique *4* s'enclenche et ferme les contacts du circuit de l'avertisseur sonore *c*.

| 1067 | MÉCANISME DU MICROMÈTRE BOLOMÉTRIQUE | EIC ME |
|---|---|---|




La touche de mesure *1* (fig. *a*), suspendue à l'aide de deux lames-ressorts *2* et *3*, est fixée au fléau *5* par un ressort taré *4*. Le bras opposé du fléau *5* est sollicité par un ressort antagoniste *6* dont la tension est réglable au moyen de l'excentrique *9* et du levier *7* fixé sur la lame-ressort *8*. Le fléau *5*, monté sur l'axe de la bobine mobile *11* d'un instrument magnéto-électrique, est solidaire d'une palette métallique légère *10*. Quatre résistances en spirales *12*, *13*, *14*, *15* sont disposées deux à deux au-dessus des bords de la palette *10* et des fentes *a* et *d* traversées par des courants d'air pulsés créés par la membrane *16* qui oscille sous l'action de l'électro-aimant à courant alternatif *17*. La source de courant *18* intercalée dans la diagonale d'un pont de Wheatstone (voir figure *b*) chauffe les résistances *12*, *13*, *14* et *15*. Lorsque la palette *10* est au milieu, les conditions de refroidissement des résistances *12*, *13*, *14*, *15* sont identiques; le pont est en équilibre. Lorsque la touche de mesure *1* se déplace, le fléau *5* et la palette *10* pivotent. Une paire de résistances commence alors à se refroidir plus vite, et l'autre, moins vite, car

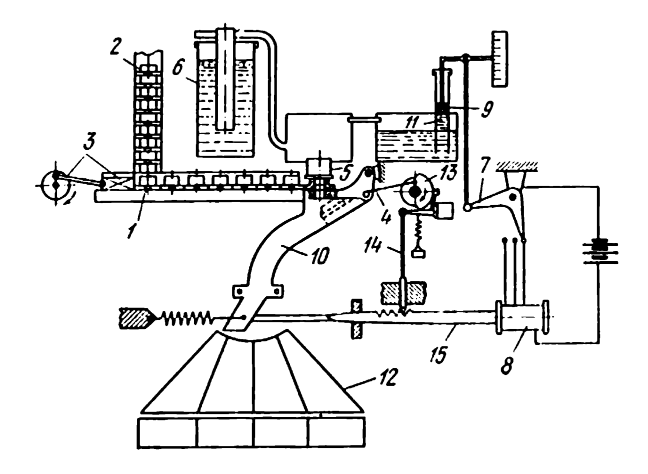
l'accès d'air pulsé vers la première paire devient plus aisé, et vers l'autre, plus difficile. Il en résulte l'inégalité des résistances *12*, *13*, *14* et *15* qui forment deux à deux le pont; le déséquilibre du pont fait naître un courant dans la diagonale, mesuré par l'instrument *19*. La chute de tension sur la résistance *20* qui en résulte provoque une variation du courant dans le circuit de l'instrument magnéto-électrique d'équilibrage constitué par une bobine mobile *11* et un aimant permanent *21*. La bobine *11* crée un couple de torsion qui fait équilibre au couple développé par les ressorts *4* et *6* à la suite d'un déplacement déterminé de la touche de mesure *1*. Pour éviter des balancements, on a introduit dans le circuit de la bobine d'équilibrage *11* un transformateur de réaction *22* comportant des résistances *20*, *23*, dont le but est d'induire un courant complémentaire aux moments de changement des indications de l'instrument *19*. Le sens de ce courant est inverse de celui du courant d'équilibrage, et son intensité est proportionnelle à la vitesse de variation du courant. On obtient ainsi l'amortissement des oscillations dans le système.

1068

# MÉCANISME DE LA MACHINE ÉLECTROPNEUMATIQUE POUR LE CONTRÔLE AUTOMATIQUE DES GICLEURS DE CARBURATEUR

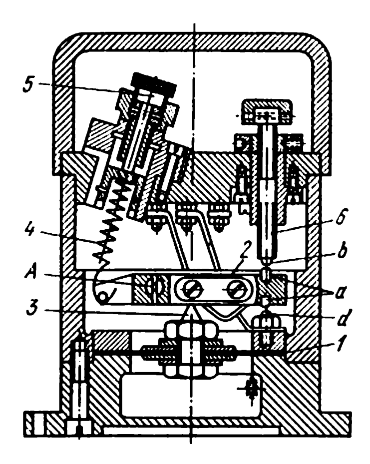
EIC ME





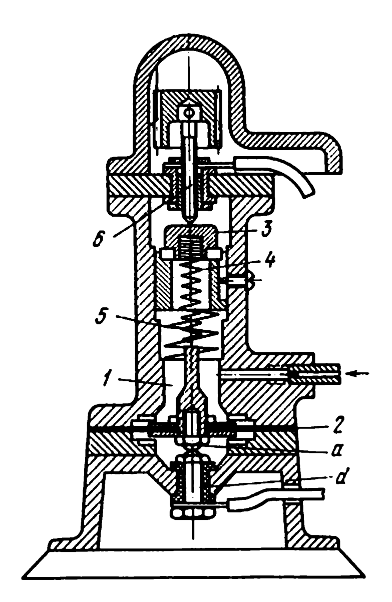

Les gicleurs *1* venant du magasin *2* sont amenés au point de contrôle par le mécanisme à bielle et manivelle *3* et mis en place par le bras de pression *4*. La buse de la tête de mesure *5* est alimentée en air comprimé sortant de l'instrument de mesure pneumatique *6*. Le niveau de liquide dans le manomètre *11* change en fonction du débit d'air défini par la section de l'orifice du gicleur à contrôler. Le piston *9* se déplace et tourne le levier *7* fermant le circuit électrique sur lequel sont intercalées les sections de l'enroulement de l'électro-aimant *8*. Le noyau *15* de l'électro-aimant déplace l'auge de triage *10* qui achemine le gicleur contrôlé vers l'une des boîtes collectrices *12*. Si la dimension contrôlée du gicleur dépasse les limites admissibles, le système ne fonctionne pas; l'auge de triage reste donc en position initiale, et le gicleur va aux rebuts. La came *13* verrouille le noyau *15* par son cliquet *14*.

| 1069 | MÉCANISME DE LA TÊTE PNEUMO-ÉLECTRIQUE POUR LE CONTRÔLE DIMENSIONNEL DES PIÈCES | EIC ME |
|---|---|---|



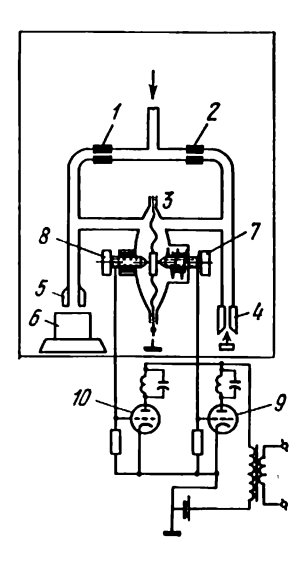

L'air est envoyé sous la membrane *1* qui se trouve sous une pression définie par la dimension de la pièce à contrôler. La vis *3* fixée sur la membrane bute sur le levier *2* libre en rotation sur son axe *A*. La pression d'air exercée sur la membrane *1* est compensée par le ressort *4* dont la tension est réglable par action sur la vis *5*. Le levier *2* porte des contacts *a*, dont l'un peut toucher le contact inférieur non réglable *d*, et l'autre, le contact réglable *b*. L'affichage de la cote à contrôler est opéré par action sur la vis *5*; pour établir la différence entre les cotes limites, on agit sur la vis de contact *6*.

| 1070 | MÉCANISME DE LA TÊTE PNEUMO-ÉLECTRIQUE POUR LE CONTRÔLE DIMENSIONNEL DES PIÈCES | EIC ME |
|---|---|---|



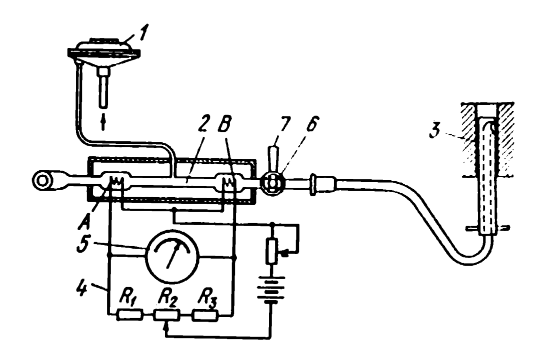

Lorsque la pression d'air dans la chambre *1* communiquant avec la chambre de mesure augmente en fonction de la dimension de la pièce à contrôler, la membrane *2* s'infléchit, et son contact *a* vient toucher le contact fixe *d* isolé du corps. Ces contacts ferment le circuit d'un avertisseur. La surpression exercée sur la membrane *2* est compensée par le ressort *4* dont l'extrémité supérieure est encastrée dans une douille mobile *3*. Un ressort puissant *5* applique la douille *3* sur la vis micrométrique *6* dont on se sert pour le réglage de l'instrument.

| 1071 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



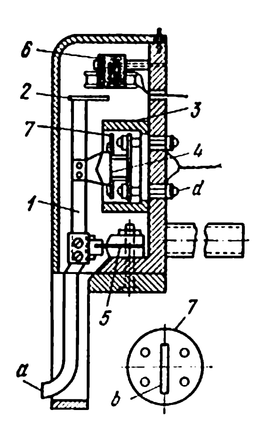

L'air comprimé passant par les gicleurs *1* et *2* arrive dans les chambres situées de part et d'autre de la membrane *3*, puis s'échappe dans l'atmosphère, d'un côté à travers l'étrangleur réglable *4*, et de l'autre, en traversant le jeu entre la tête de mesure *5* et la pièce à contrôler *6*. L'étrangleur *4* est réglé de façon que les deux contacts *7* et *8* soient ouverts quand les dimensions des pièces présentées satisfont à la tolérance, et que la fermeture du contact *7* corresponde à une pièce trop grande, et celle du contact *8*, à une pièce trop petite. La fermeture de l'un ou l'autre des contacts provoque le verrouillage d'un tube électronique correspondant *9* ou *10*; un électro-aimant (non représenté sur la figure) se met alors en action, et la pièce défectueuse va aux rebuts.

| 1072 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE D'ALÉSAGES | EIC ME |
|---|---|---|



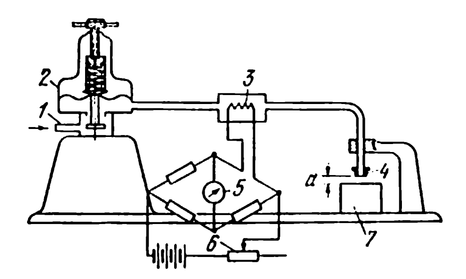

Arrivant dans le tube *2* monté en aval d'une soupape de réglage *1*, le courant d'air comprimé se divise en deux parties. Une partie d'air, en s'écoulant autour du filament *A*, s'échappe directement dans l'atmosphère, tandis que l'autre partie s'écoule autour du filament *B*, puis traverse le jeu entre la paroi de l'alésage à contrôler et la tige de mesure *3* de l'instrument. La grandeur du jeu fait varier la vitesse du courant d'air et la température des filaments, ce qui compromet l'équilibre du pont *4* et provoque une déviation de l'aiguille du galvanomètre *5* gradué en unités d'écart des dimensions de la pièce par rapport à la dimension correcte. La mise à zéro du galvanomètre est opérée à l'aide de la résistance $R_2$ pour une température identique des deux filaments. On doit veiller à ce que la pression d'air et le voltage du circuit dans le système ne changent pas. Un robinet à deux voies *6* et un alésage de référence *7* sont prévus pour le contrôle de l'instrument.

| 1073 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



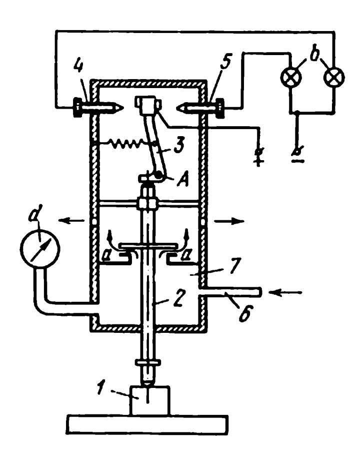

La surface à contrôler de la pièce est explorée par le palpeur *a* du levier vibrant *1* monté sur la lame-ressort *5* à l'intérieur du corps. L'électro-aimant *6* monté dans le corps de l'instrument agit par son armature *2* sur le levier *1* en lui imprimant un mouvement oscillatoire. Au moment où le palpeur *a* du levier *1* vient toucher la surface de la pièce, l'amplitude des oscillations du levier diminue brusquement. La membrane de mica *7* percée d'une fente rectangulaire *b* est engagée dans le cylindre *3* et fixée sur le levier *1*. La membrane oscille en même temps que le levier *1*. Un filament de platine ou de nickel *4* offrant une résistance active est soudé aux pieds des colonnes *d* montées au fond du cylindre *3*. Ces colonnes sont isolées par un joint diélectrique. Le filament *4* est placé dans la fente *b* de la membrane *7* sans toucher à celle-ci. Le filament *4* est branché sur un bras d'un pont de Wheatstone alimenté en courant continu. La résistance de ce filament varie en fonction de sa température. Toute augmentation d'amplitude des vibrations de la membrane *7* fait augmenter la vitesse de l'air à travers la fente *b*. La température du filament *4* diminue, de même que sa résistance, ce qui est enregistré par une déviation de l'aiguille d'un galvanomètre. Le palpeur *a* s'approchant de la surface de la pièce, l'amplitude des vibrations diminue. On place le mécanisme à une certaine distance de la surface à contrôler, de telle façon que, la dimension de la pièce étant correcte, l'amplitude des vibrations du palpeur *a* corresponde à une position centrale de l'aiguille du galvanomètre. En cas de variation de la dimension de la pièce, l'amplitude des vibrations du palpeur *a* change, ce qui est marqué par la déviation de l'aiguille.

| 1074 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



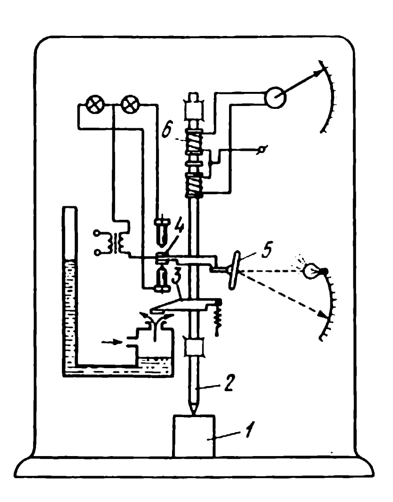

L'air comprimé arrive par le tube *1* dans le stabilisateur de pression à membrane *2* et, en s'écoulant autour du filament chauffé *3*, va alimenter la tête de mesure *4*. Le filament chauffé *3* constitue un des bras d'un pont de Wheatstone, dont les trois autres bras ont des résistances fixes, choisies de façon que le pont soit en équilibre (le galvanomètre *5* marquant zéro) lorsque le filament *3* conserve sa température normale de service. Le rhéostat *6* permet de régler avec précision le zéro du galvanomètre. La largeur du jeu *a* entre la tranche de la tête de mesure *4* et la pièce à contrôler *7* fait varier le débit d'air, donc sa vitesse. Le filament *3* se refroidit ou s'échauffe alors davantage, sa résistance varie et l'équilibre du pont se trouve perturbé. En observant la déviation de l'aiguille du galvanomètre, on peut juger de l'écart dimensionnel de la pièce.

| 1075 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



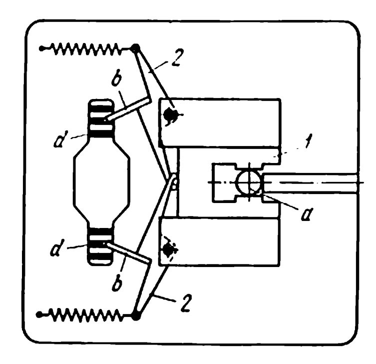

La touche de mesure *2*, en remontant ou en s'abaissant en fonction de la dimension de la pièce à contrôler *1*, fait varier la grandeur des ouvertures *a* et en même temps agit sur le levier *3* qui, en tournant autour de son axe fixe *A*, ferme les contacts *4* ou *5*, selon que la pièce *1* est trop petite ou trop grande. Une des lampes témoins *b* s'allume. L'air arrivant dans la chambre *7* par la conduite *6* traverse les ouvertures *a*; la pression en *7* change en fonction de la grandeur des ouvertures *a*, ce qui est marqué sur un instrument enregistreur *d* représenté schématiquement. Le mécanisme décrit réalise donc deux modes d'enregistrement de la dimension à contrôler.

| 1076 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE MULTIMODE | EIC ME |
|---|---|---|



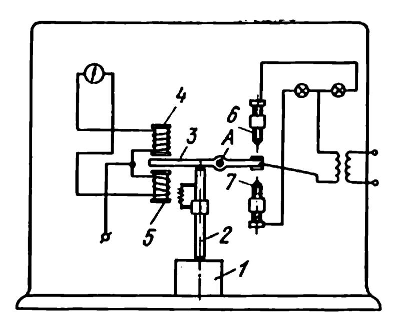

La touche de mesure *2*, en remontant ou en s'abaissant en fonction de la dimension de la pièce à contrôler *1*, agit en même temps sur quatre dispositifs : pneumatique *3*, électrique à contacts *4*, optique *5* et inductif *6*, qui permettent d'effectuer simultanément la mesure de la pièce *1*.

| 1077 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR ÉLECTRIQUE DE DIAMÈTRE DES PIÈCES | ElC ME |
|---|---|---|



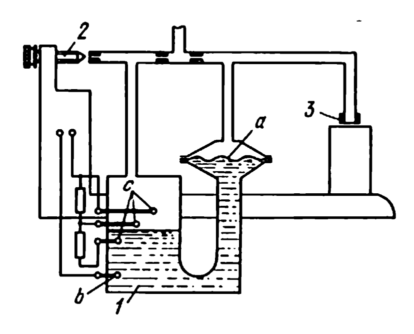

Le mécanisme est destiné à contrôler les diamètres extérieurs des pièces. On introduit la pièce *a* dans la mâchoire *1* munie de plusieurs calibres. En se déplaçant, la mâchoire *1* fait tourner des leviers coudés *2* qui amènent les contacts mobiles *b* sur l'une des lames *d*, mettant ainsi en action un avertisseur approprié.

| 1078 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL AVEC CAPTEUR À INDUCTION À CONTACTS | EIC ME |
|---|---|---|



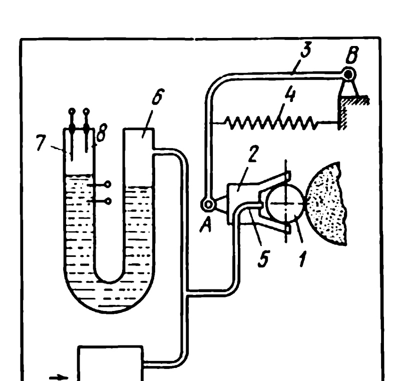

La touche de mesure *2*, en remontant ou en descendant selon que la pièce à contrôler *1* est trop grande ou trop petite, fait tourner le levier *3* autour de son axe fixe *A* ; le levier *3* fait varier les inductances des bobines *4* et *5*, dont il est l'armature, et ferme en même temps l'un des contacts d'avertissement *6* ou *7*. On contrôle la dimension de la pièce *1* en enregistrant la variation d'inductance des bobines *4* et *5*.

| 1079 | MÉCANISME DU CAPTEUR PNEUMO-ÉLECTRIQUE À LIQUIDE | EIC ME |
|---|---|---|



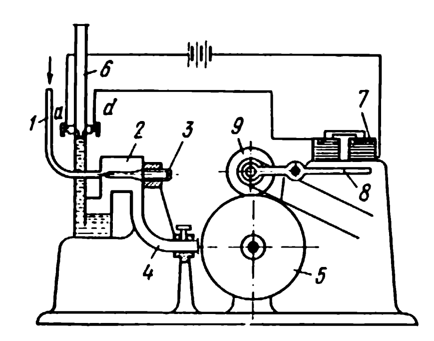

Les deux coudes du manomètre différentiel à liquide *1* sont alimentés en air comprimé. Un coude du manomètre communique avec le stabilisateur de pression *2*, l'autre avec la tête de mesure *3*. La contrepression dans le stabilisateur *2* est choisie égale à celle qui s'établit dans le circuit de mesure de l'instrument lorsque la dimension de la pièce mesurée correspond au milieu de l'intervalle de tolérance. Le réglage de la contrepression est réalisé au moyen d'une soupape conique. La membrane *a* interdit des fuites de liquide du capteur. A une certaine valeur de pression dans l'instrument, le liquide réalise la fermeture des contacts *b* et *c*.

| 1080 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE AVEC CONTACTEUR À MERCURE | EIC ME |
|---|---|---|



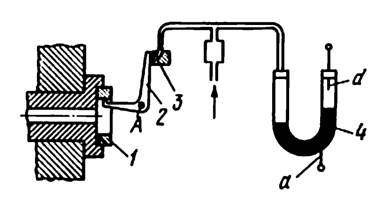

La tête de mesure *2* forme un couple de rotation *A* avec le levier *3* qui oscille sur son axe fixe *B*. Avec la diminution de la dimension de la pièce *1* au cours de la rectification, le jeu entre la buse de sortie *5* et la surface de la pièce à usiner se modifie, car le ressort *4* maintient le contact entre la pièce *1* et la tête de mesure *2* liée au levier *3*. La variation de l'écartement entre la buse de sortie et la pièce fait croître la pression dans le contacteur à mercure *6*. Le meulage de dégrossissage terminé, le contact *7* se ferme. Lorsque la dimension de la pièce atteint une valeur de consigne, le contact *8* se ferme.

| 1081 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR PNEUMO-ÉLECTRIQUE DE DIAMÈTRE DES PIÈCES | EIC ME |
|---|---|---|



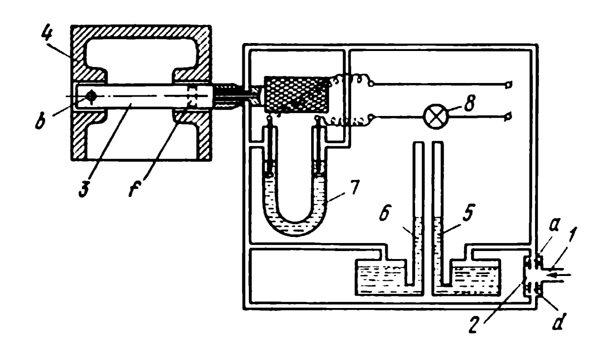

L'air comprimé arrive par la conduite *1* dans la chambre *2*. Le débit d'air est réglé au moyen d'un étrangleur à pointeau *3*. Sortant de la chambre *2*, l'air va alimenter la tuyère *4* placée contre la pièce à meuler *5* avec un certain jeu. La chambre *2* communique avec le manomètre à mercure *6*. Au cours du meulage le jeu entre la tuyère *4* et la pièce *5* s'élargit, l'air s'échappe de la tuyère avec une vitesse plus élevée, la pression dans *4* et *2* tombe, et la hauteur de mercure dans le tube manométrique baisse. Lorsque le diamètre de la pièce devient égal à une valeur de consigne, la colonne de mercure descend plus bas que les contacts *a* et *d*, ouvrant ainsi le circuit d'alimentation des électro-aimants *7* qui cessent d'attirer l'armature *8*; la meule *9* s'écarte de la pièce *5*.

| 1082 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL PNEUMO-ÉLECTRIQUE D'ALÉSAGES | EIC ME |
|---|---|---|



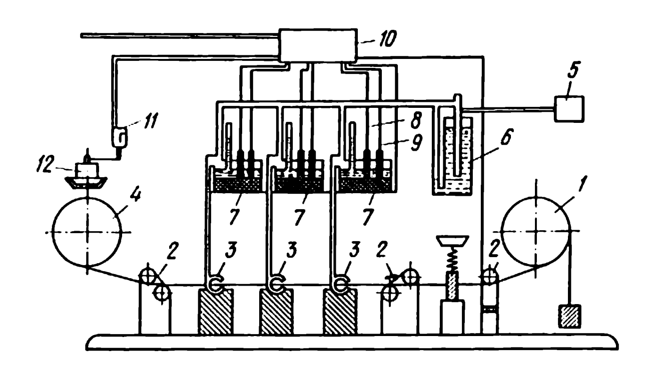

Le levier *2*, dont le palpeur diamanté touche l'alésage de la pièce à meuler *1*, tourne sur son axe fixe *A* à mesure que le diamètre intérieur de la pièce augmente. Le bras opposé du levier s'approche alors de la tuyère *3* alimentée en air comprimé. La largeur du jeu entre la tuyère *3* et le levier *2* diminue, et la pression d'air croît. La hauteur de mercure dans le tube en U *4* change. Lorsque le diamètre de la pièce à usiner atteint une valeur de consigne, le mercure contenu dans le tube *4* vient fermer les contacts *a* et *d* qui actionnent un relais d'arrêt de la meule.

| 1083 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR PNEUMO-ÉLECTRIQUE D'OVALISATION ET DE CONICITÉ | EIC ME |
|---|---|---|



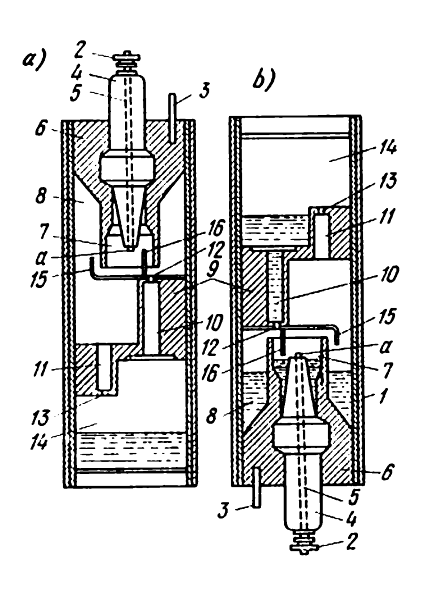

L'air comprimé arrive par le tube *1* dans la chambre *2*, puis traverse les gicleurs *a* et *d* et va alimenter la tête de mesure *3* munie de deux paires de tuyères de mesure *b* et *f* qui effectuent simultanément la mesure des alésages des deux bossages du piston *4*. Les axes des tuyères *b* et *f* sont réciproquement perpendiculaires. Les résultats des mesures sont affichés sur les échelles des manomètres *5* et *6* graduées en unités d'écart par rapport à la valeur de consigne. L'ovalisation et la conicité de l'alésage sont contrôlées à l'aide d'un détecteur à mercure *7* en U qui fait allumer la lampe *8* si l'ovalité et la conicité ne dépassent pas les limites établies. Dans le cas contraire, le mercure s'établit à des hauteurs différentes, le contact s'ouvre, et la lampe s'éteint.

| 1084 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR PNEUMO-ÉLECTRIQUE D'ÉPAISSEUR DE LA BANDE | EIC ME |
| --- | --- | --- |




La bande à contrôler se déroule du tambour *1*, traverse les galets de guidage *2* et les têtes de mesure *3* et vient s'enrouler sur le tambour d'entraînement *4*. Le compresseur *5* monté en amont d'un instrument de mesure *6* envoie de l'air comprimé vers les tuyères des têtes de mesure *3*. L'épaisseur de la bande est contrôlée suivant trois sections (simultanément aux bords et au centre). La largeur du jeu entre la tranche de la tête de mesure et la surface de la bande, déterminée par l'épaisseur de celle-ci, fait varier la pression d'air et la hauteur de mercure dans les manomètres *7* dont chacun présente deux contacts électriques. Si l'épaisseur de la bande est trop forte, le mercure remonte et ferme le contact *8*. Si l'épaisseur est trop faible, le mercure descend et ouvre le contact *9*. Le relais électrique *10* fonctionne dans les deux cas et, par l'intermédiaire de l'électro-aimant *11*, débraie le manchon d'entraînement *12* du tambour *4*.

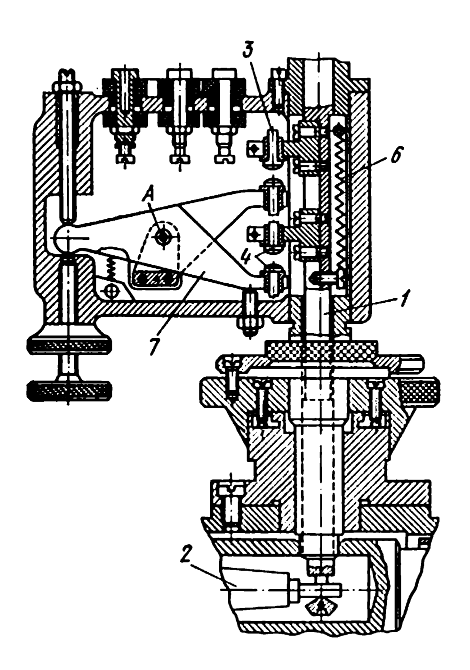
| 1085 | MÉCANISME DU CONTACTEUR TEMPORISÉ À MERCURE | EIC ME |
|---|---|---|



| 1085 | MÉCANISME DU CONTACTEUR TEMPORISÉ À MERCURE | EIC ME |
|---|---|---|

Le cylindre *1* du contacteur est enfermé dans une chape à tourillon, qui lui permet de basculer. Quand le cylindre occupe la position représentée sur la figure *a*, les contacts *2* et *3* sont ouverts. Le contact *2* est lié à la tige conductrice métallique *5* qui traverse la douille isolante en porcelaine *4* de telle sorte que seul un petit bout *a* de cette tige sort de cette douille. Le contact *3* est vissé dans la masse du fond métallique épais *6* du cylindre *1*. Le fond *6* est profilé de façon à former deux enceintes: la première enceinte *7* entourant la douille de porcelaine *4* a la forme d'une coupelle profonde, et la deuxième enceinte *8*, ménagée entre le fond *6* et la paroi du cylindre *1*, est concentrique à la première et forme une chambre de retenue annulaire. A l'intérieur du cylindre *1* il y a une cloison *9* dans laquelle sont percés deux alésages d'étranglement *10* et *11* terminés par des orifices de faible section *12* et *13*, destinés à assurer une temporisation nécessaire définie par l'écoulement du mercure. Quand on fait tourner le cylindre de 180° (fig. *b*), le mercure contenu dans l'enceinte *14* commence à s'écouler progressivement dans l'enceinte en coupelle *7* à travers l'orifice *12*. La fermeture des contacts *2* et *3* s'opère au moment où le mercure remplit la coupelle *7* et atteint la tige *5*. La temporisation est définie par la section des orifices *12* et *13* et par la capacité de la coupelle *7*. Lorsqu'on ramène le cylindre *1* à la position montrée sur la figure *a*, les contacts *2* et *3* s'ouvrent, et le mercure retourne dans la chambre *14* à travers l'orifice *13*. Dans le cas où un nouvel enclenchement s'impose avant que la totalité du mercure ait eu le temps de retourner dans la chambre *14*, au moment où le cylindre *1* reprend la position montrée en *a*, la partie de mercure qui n'a pas encore retourné dans *14* envahit la chambre de retenue *8*, tandis que le mercure contenu dans la chambre *14* commence à s'écouler de nouveau dans l'enceinte *7*. Deux chicanes *15* et *16* interdisent des fermetures intempestives que pourrait occasionner la veine de mercure s'écoulant dans la chambre de retenue *8*.

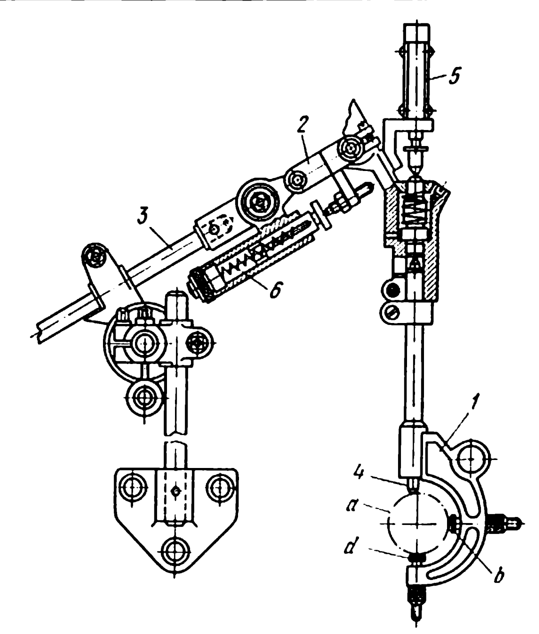
| 1086 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL À CONTACTS ÉLECTRIQUES | EIC ME |
|---|---|---|




La tige *1*, liée par le levier *2* à la pièce à contrôler, agit sur les contacts *3*, *4* commandant le régime de marche de la machine-outil, par l'intermédiaire du levier *7* mobile en rotation sur son axe fixe *A* et du ressort *6*.

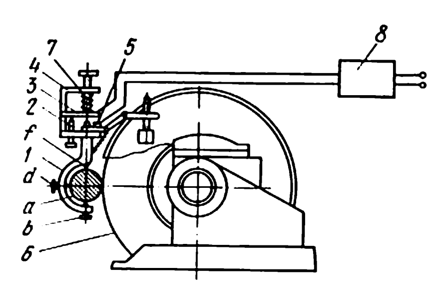
| 1087 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL À CONTACTS ÉLECTRIQUES POUR LA COMMANDE DU MEULAGE | EIC ME |
|---|---|---|





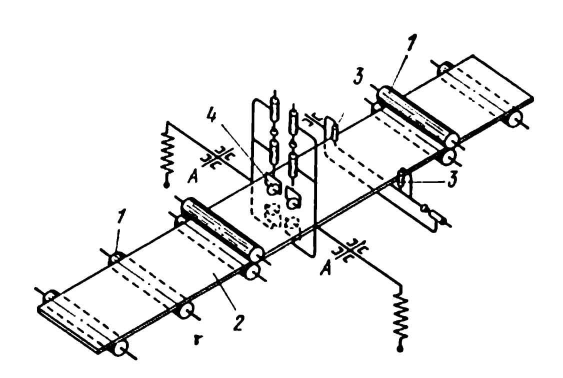

Le mécanisme sert à commander l'opération de meulage extérieur. La mâchoire *1* mise sur la pièce à contrôler *a* est suspendue au moyen d'un élément intermédiaire *2* à un support fixe *3* que l'on peut fixer sur le bâti en position voulue. La mâchoire *1* présente deux butées fixes réglables *b* et *d*. A mesure que la dimension de la pièce à meuler *a* varie, la touche de mesure *4* déplace la tige *5* du contrôleur dimensionnel électrique à deux contacts, qui fait passer la machine du régime de meulage de dégrossissage à celui de meulage de précision et qui arrête la meule quand la pièce à usiner prend une dimension égale à la limite supérieure de la tolérance sur la pièce finie. On enlève la mâchoire *1* de la pièce *a* et le ressort *6* soulève la mâchoire.

| 1088 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL AVEC CAPTEUR PIÉZO-ÉLECTRIQUE POUR LA COMMANDE DU MEULAGE | EIC<br>ME |
|---|---|---|



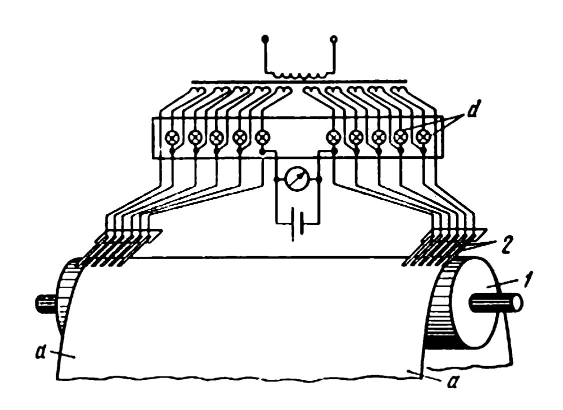

La mâchoire *1* montée sur le capot de la meule *6* entoure la pièce à meuler *a*, entrant en contact avec celle-ci par ses trois touches *d*, *b* et *f*. Les touches *d* et *b* sont fixes, la touche *f* est mobile. A mesure que le diamètre de la pièce *a* diminue, cette touche descend et déplace la tige *2* portant à son extrémité une lame métallique *3* isolée par un joint diélectrique. Cette lame peut se déplacer suivant la surface latérale de l'étrier *4* sous l'action du ressort *7*. Un cristal piézo-électrique *5* est fixé sur la surface inférieure de l'étrier *4*. Lorsque la lame *3* fait pression sur le cristal *5*, une charge électrique apparaît à la surface de ce cristal. Amplifiée par l'amplificateur *8*, cette charge est envoyée vers le dispositif commandant l'avance de la meule *6*.

| 1089 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE D'ÉPAISSEUR ET DE LARGEUR DE LA BANDE | EIC ME |
|---|---|---|



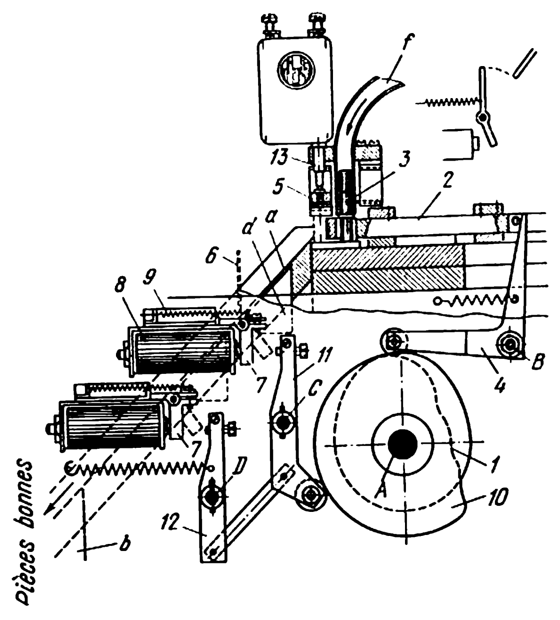

Le mécanisme sert à contrôler l'épaisseur et la largeur de la bande. Les rouleaux entraîneurs *1* font défiler la bande *2*. La tête à contacts électriques *3* contrôle la largeur de la bande; les têtes à contacts électriques *4* contrôlent l'épaisseur de la bande en deux points. Les têtes *4* peuvent osciller autour de leurs axes fixes *A*, ce qui est prévu afin d'éliminer les erreurs provenant de la flexion de la bande.

| 1090 | MÉCANISME DE MOROZOV POUR LE CONTRÔLE DE LA LARGEUR DE LA BANDE DE PAPIER CONTINUE | EIC ME |
|---|---|---|



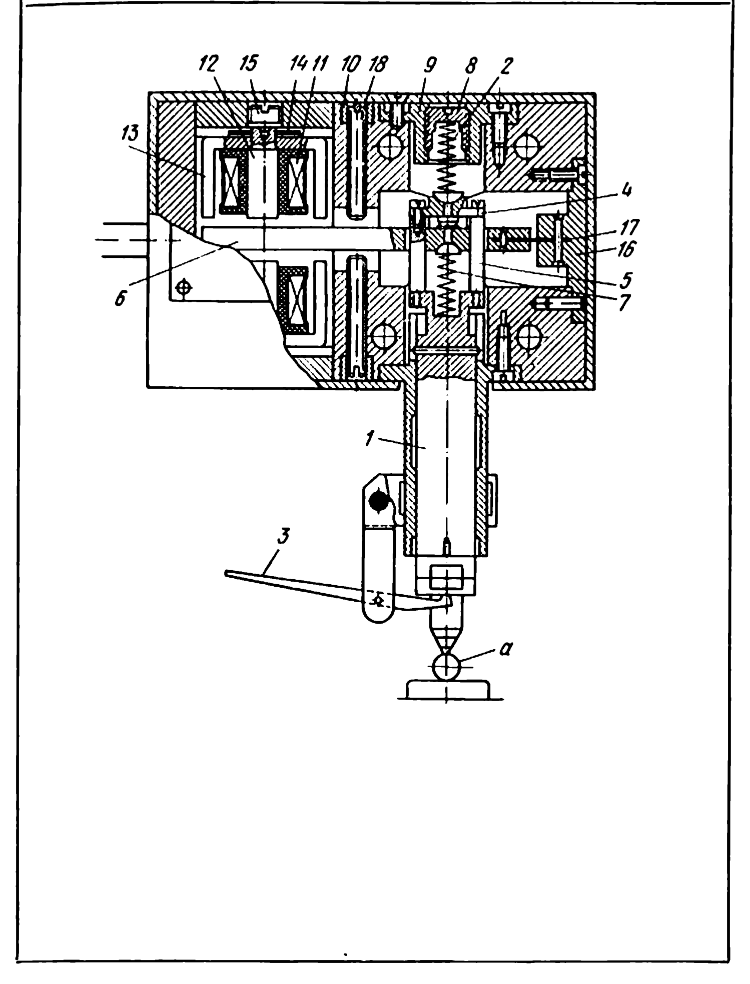

Le contrôle continu de la largeur de la feuille de papier *a* au cours de sa production est réalisé à l'aide de contacts électriques d'avertissement *2* disposés à une certaine distance les uns des autres contre la surface du rouleau métallique *1* sur lequel défile la feuille de papier à contrôler. Les lampes *d* s'allumant après la fermeture des contacts *2* servent d'avertisseurs. En fonction de la largeur de la feuille de papier séparant les contacts *2* et le rouleau *1*, des lampes différentes s'allument.

| 1091 | MÉCANISME DE CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE HAUTEUR DES PIÈCES | EIC ME |
|---|---|---|




La came *1* étant entraînée en rotation autour de son axe fixe *A*, le poussoir *2* effectue un mouvement rectiligne alternatif sous l'action du levier *4* qui tourne sur son axe fixe *B*. La pièce *3* arrivant de l'alimentateur par le tube *f* est présentée par le poussoir *2* sous la cale *5* sur laquelle prend appui la touche de mesure *13*. La mesure de la pièce *3* terminée, le même poussoir *2* pousse la pièce sur le plan incliné *a* jalonné de volets *6* commandés par les armatures *7* des électro-aimants *8*. Si la pièce présentée est bonne, les électro-aimants *8* sont sous tension, leurs armatures *7* sont attirées, et les volets *6* restent rabattus. Glissant sur le plan incliné *a*, la pièce *1* tombe dans la boîte des pièces bonnes *b*. La bobine se trouvant désalimentée, le ressort *9* fait tourner l'armature *7* et le volet *6*; en roulant sur le plan incliné *a*, la pièce *1* tombe dans l'ouverture qui se forme et va aux rebuts *d*. Le triage terminé, la came *10* distend, à l'aide des leviers *11* et *12* tournant sur les axes fixes *C* et *D*, un ressort correspondant et ramène l'armature de l'électro-aimant désalimenté contre son noyau. A la remise sous tension, le volet correspondant est bloqué en position rabattue.

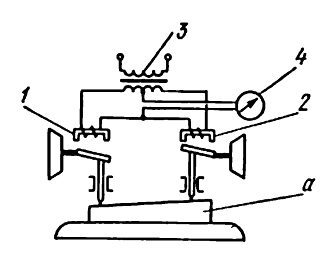
| 1092 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION POUR LE CONTRÔLE DIMENSIONNEL DES PIÈCES | ElC ME |
|---|---|---|



| 1092 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION POUR LE CONTRÔLE DIMENSIONNEL DES PIÈCES | EIC ME |
|---|---|---|

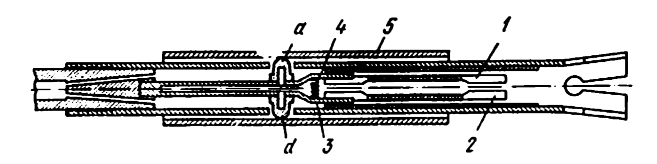
Le ressort *2* applique la touche de mesure *1* sur la pièce à contrôler *a*. Le ressort *7* applique l'armature *6* sur la bride *4* fixée sur les montants *5*. La touche de mesure *1* peut donc se déplacer vers le haut au-delà des limites de mesure normales. La vis *8* engagée dans la bride *9* règle l'effort de mesure. Les bobines *11* sont emmanchées sur leurs noyaux magnétiques *12*. Les noyaux magnétiques *12* et *13* sont fixés sur le boîtier par des lames-ressorts *14*. Les vis *15* permettent de régler la largeur de l'entrefer. La course de l'armature *6*, fixée par la lame-ressort *17* à la bride *16*, est limitée par des vis *18* munies de contre-écrous *10*. Le levier *3* permet de relever à la main la touche de mesure *1*. Toute variation de dimension de la pièce à contrôler *a* fait varier la largeur du jeu entre l'armature *6* et le noyau magnétique *12*, *13*. Les inductances des bobines *11* changent en conséquence. On contrôle la dimension de la pièce en observant la variation de l'inductance.

| 1093 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DE CONICITÉ | EIC ME |
|---|---|---|



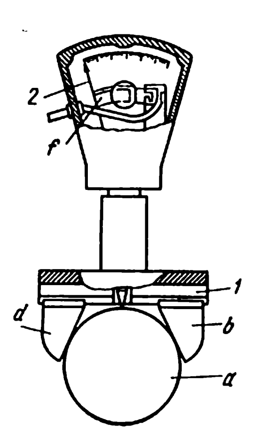

On mesure la différence des hauteurs de la pièce *a* au niveau de ses extrémités à l'aide de deux capteurs à induction *1* et *2* branchés suivant un schéma différentiel sur un transformateur *3*. La conicité éventuelle de la pièce *a* est constatée en observant les indications de l'instrument de mesure *4*.

| 1094 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL ÉLECTRIQUE DU DIAMÈTRE INTÉRIEUR D'UN TUYAU | EIC ME |
|---|---|---|



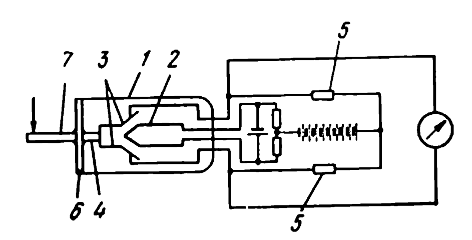

Deux solénoïdes *1* et *2* sont montés sur une fourche *3*. Les palpeurs *a* et *d* fixés sur la fourche *3* et sollicités par le ressort *4* touchent aux parois du tuyau à contrôler *5* en mesurant son diamètre intérieur. L'écartement des solénoïdes *1* et *2* varie en fonction du diamètre du tuyau *5*. Alimentant la bobine de l'un des solénoïdes en courant continu, on recueille aux bornes de l'autre un courant induit dont l'intensité est fonction de l'écartement des bobines, c'est-à-dire du diamètre intérieur du tuyau *5*.

| 1095 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL À CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE POUR LA COMMANDE DU MEULAGE | EIC ME |
|---|---|---|



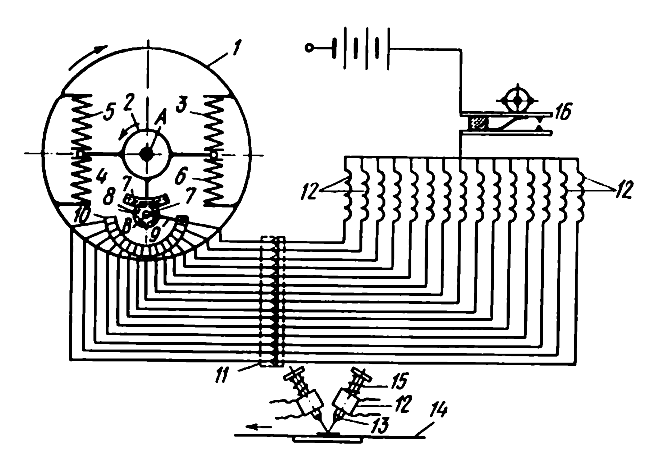

Deux mâchoires réglables *d* et *b* de la tête de mesure *1* s'appuient sur la surface de la pièce à meuler *a*. Le mesurage est réalisé par un minimètre dont l'aiguille *2* est dotée d'une palette *f* qui masque la fente ménagée dans la cloison séparant la source de lumière de la cellule photo-électrique. La pièce ayant pris une dimension égale à la valeur de consigne, la palette *f* de l'aiguille *2* démasque la fente, un faisceau de lumière tombe sur la cellule photo-électrique, et un circuit d'amplification (non représenté sur la figure) comprenant un relais intermédiaire change le régime de meulage de la pièce.

| 1096 | MÉCANISME DU MICROMÈTRE ÉLECTRONIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



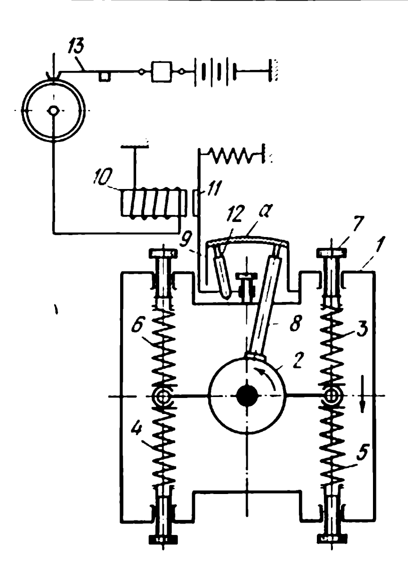

Le micromètre électronique se compose d'un ballon de verre vide d'air *1*, renfermant un filament *2* émetteur d'électrons, et de deux plaques (anodes) *3* montées sur le porte-anodes *4* solidaire du fond élastique *6*. Au cours du mesurage des pièces, l'extrémité de la tige *7* se déplace en translation dans la direction de la flèche. Le fond *6* se déforme alors et déplace le porte-anodes *4* de telle façon qu'une plaque se rapproche du filament *2* (cathode), tandis que l'autre s'en éloigne. Il en résulte une redistribution des flux électroniques à l'intérieur du ballon, qui se manifeste par la variation de l'état d'équilibre d'un pont de Wheatstone dont deux bras sont formés par les résistances internes du tube électronique recueillies entre la cathode commune et chacune des plaques; les deux autres bras du pont sont des résistances fixes *5*.

| 1097 | MÉCANISME DU DYNAMOGRAPHE ROTATIF À CONTACTS ÉLECTRIQUES | ElC ME |
|---|---|---|



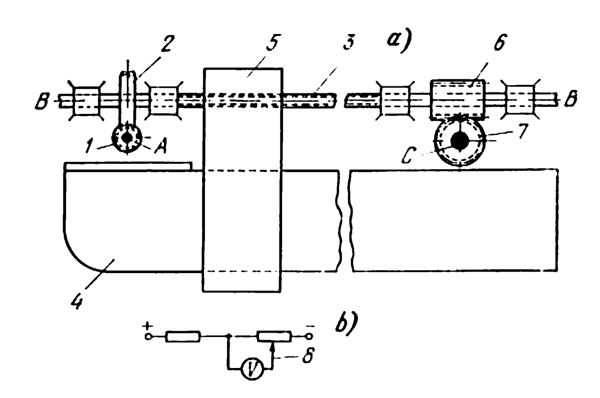

La rotation de l'arbre menant est transmise à l'arbre mené par l'accouplement à ressorts *1* dont l'angle de torsion relative est proportionnel au couple de torsion à mesurer. La douille *2*, mobile en rotation autour d'un axe fixe *A*, porte un secteur denté *7* qui engrène avec la roue dentée *8* animée de rotation autour de son axe fixe *B*. L'entraîneur *9* solidaire de la roue dentée *8* se termine par un curseur qui glisse sur des lamelles *10* isolées entre elles. Un collecteur de courant à disque *11* relie chacune des lamelles à un instrument enregistreur constitué par des solénoïdes *12* dont les noyaux plongeurs *13*, attaqués par les impulsions de courant, viennent frapper par leurs pointes sur le papier diagramme *14* à travers un ruban d'encrage, en enregistrant la valeur du couple de torsion. Les ressorts *15* rappellent des noyaux plongeurs *13* à l'origine. L'écartement des points mesuré suivant la longueur du diagramme est défini par les intervalles de temps entre les impulsions de courant émises par le rupteur *16*.

| 1098 | MÉCANISME DU DYNAMOGRAPHE ROTATIF AVEC MARQUEUR DE TEMPS ÉLECTRIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



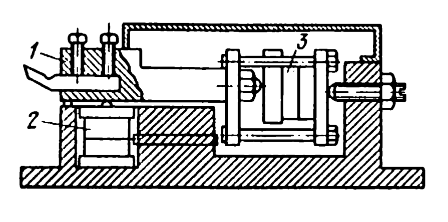

Le couple moteur prélevé sur le corps *1*, solidaire de l'arbre moteur, est transmis à la douille *2* liée à l'arbre entraîné au moyen de quatre ressorts *3*, *4*, *5*, *6* dont la précontrainte est réglée par des vis *7*. Les ressorts reliant le corps *1* à la douille *2* sont placés dans un même plan. Le style *8*, solidaire de la douille *2*, se déplace sur le papier diagramme *a* défilant perpendiculairement au plan de la figure à l'intérieur du corps de l'enregistreur *9* assemblé avec le corps *1*. En plus des courbes des couples moteurs, le papier diagramme reçoit des marques de temps portées par un marqueur de temps électrique constitué par l'électro-aimant *10*, l'armature *11* et le porte-style *12*; le contacteur *13* envoie régulièrement des impulsions de courant vers l'électro-aimant *10* auquel il est relié.

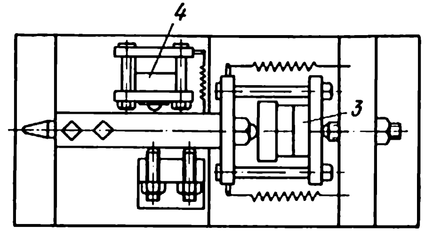
| 1099 | MÉCANISME POUR LA MESURE DE PRESSION DE LA PRESSE | EIC ME |
|---|---|---|




Lorsque la vis sans fin *1* (fig. *a*) tourne autour de son axe fixe *A*, la vis *3*, solidaire de la roue tangente *2* entraînée en rotation autour d'un axe fixe *B*, déplace en translation le poids *5* le long du levier *4*, en faisant varier la valeur de la pression développée par la presse. En même temps la vis sans fin *6* transmet la rotation de la vis *3* à la roue tangente *7*, mobile en rotation sur son axe fixe *C*, qui déplace le curseur du rhéostat *8* (fig. *b*) suivant la circonférence de telle façon que la résistance du rhéostat est proportionnelle à la pression développée. L'instrument de mesure (fig. *b*) est gradué en unités de pression.

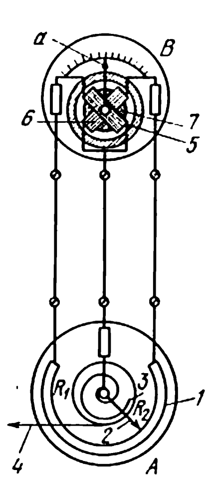
| 1100 | MÉCANISME POUR LA MESURE DE L'EFFORT DE COUPE | EIC ME |
|---|---|---|



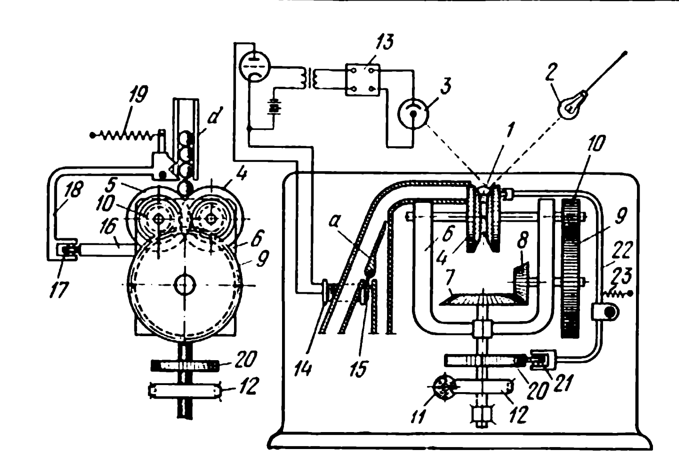

Trois capteurs piézo-électriques *2*, *3*, *4* encaissent les composantes de l'effort de coupe mesuré sur le chariot *1* monté sur le tour. Chaque capteur est constitué de deux plaques de quartz qu'on comprime dans la direction de leur axe électrique. La première électrode du capteur est constituée par une plaque métallique placée entre les plaques de quartz et soigneusement isolée des autres éléments; la deuxième électrode est constituée par la masse du chariot *1*. La composante verticale de l'effort de coupe est perçue par le capteur *2*, la composante axiale par le capteur *3*, la composante latérale par le capteur *4*.

| 1101 | MÉCANISME DE CONTRÔLE DE POSITION DES VOLETS D'AVION | EIC ME |
|---|---|---|

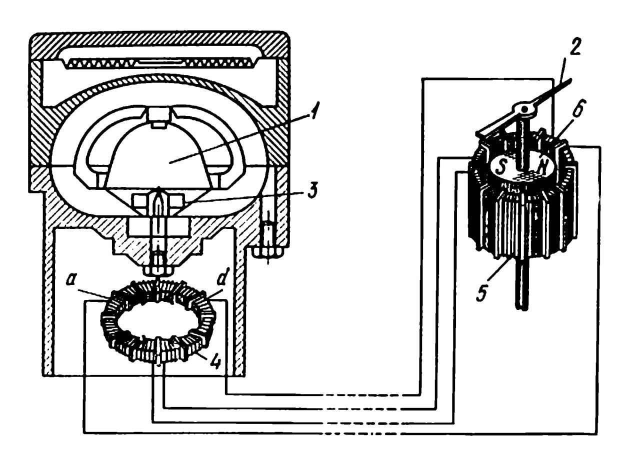



Le capteur de l'instrument *A* est un potentiomètre *1* dont le curseur mobile *2* est relié par la poulie *3* et le câble *4* au mécanisme de commande des volets (non figurés). Tout changement de position des volets fait varier la résistance des bras $R_1$ et $R_2$ du potentiomètre. Les courants traversant les bobines *5* et *6* du logomètre à aimant mobile *7* changent en conséquence. Les champs des bobines *5* et *6*, en interagissant avec le champ de l'aimant permanent *7*, font tourner l'aimant *7*, et l'aiguille *a* (solidaire de l'aimant) de l'indicateur *B* occupe une position correspondant à celle des volets.

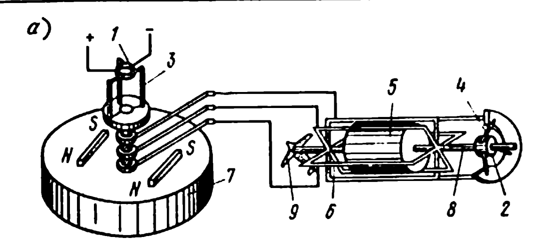
| 1102 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR AUTOMATIQUE DE L'ÉTAT DE SURFACE DES BILLES | EIC ME |
|---|---|---|

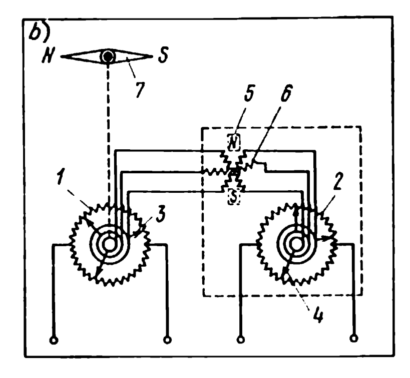



La bille à contrôler *1* est éclairée par un faisceau lumineux émanant de la source de lumière *2*. Les galets *4* et *5* entraînés en rotation par les roues dentées *7*, *8*, *9*, *10* font tourner la bille *1* exposée à la lumière. Le galet *4* présente une gorge prismatique dans laquelle est logée la bille. Le galet *5*, de forme cylindrique, supporte la bille. La bille est tournée en deux plans réciproquement perpendiculaires, vu que les galets *4* et *5*, tout en tournant autour de leurs axes, sont entraînés en rotation, à l'aide d'un engrenage à vis sans fin *11*, *12*, autour de l'axe de rotation de la chape dans laquelle ils sont montés. Le rayon lumineux réfléchi sur la surface de la bille tombe sur la cathode de la cellule photo-électrique *3*. Tout changement du coefficient de réflexion, provoqué par la présence d'un défaut sur la surface polie de la bille, fait varier le courant photo-électrique, qui, après avoir été amplifié dans l'amplificateur *13*, se transforme en une impulsion attaquant l'électro-aimant exécutif *14* dont l'armature *15* commande le volet *a* qui effectue le triage des billes en bonnes ou défectueuses. La came *16*, entraînée en rotation avec la chape *6*, agit par le galet *17* sur le levier *18* qui laisse sortir les billes de l'alimentateur *d*. Le contact entre le galet *17* et la came *16* est assuré par le ressort *19*. La came *20*, entraînée en rotation avec la chape *6*, agit par le galet *21* sur le levier *22* qui déloge la bille contrôlée *1* des galets *4* et *5*. Le contact entre le galet *21* et la came *20* est assuré par le ressort *23*.




Le capteur de ce système est représenté par un tore *4* à bobinage uniformément réparti et non fermé, alimenté en courant alternatif. Deux fils *a* et *d* partent des points de l'enroulement décalés de 120° et de 240° par rapport au point de connexion des fils d'alimentation. Juste au-dessus du tore *4* est placé le cadran mobile *1* du compas, indépendant du tore et contenant un aimant annulaire *3* à moment magnétique élevé. Un tore bobiné identique *5* est installé dans le récepteur; ses sections sont connectées aux sections homologues de l'enroulement du tore transmetteur *4*. A l'intérieur du tore *5* de l'indicateur est placé un petit aimant rond *6* coaxial et solidaire avec une aiguille *2* indiquant l'angle de déviation du cadran mobile *1*. La position du cadran mobile *1* définit la distribution des tensions dans les sections du tore bobiné *4*. Les courants traversant les fils qui vont du tore *4* au tore *5* agissent à leur tour sur le noyau *6* du tore *5* de l'indicateur. L'aimant mobile *6* de l'indicateur occupe donc une position correspondant à celle du cadran mobile *1* du transmetteur.

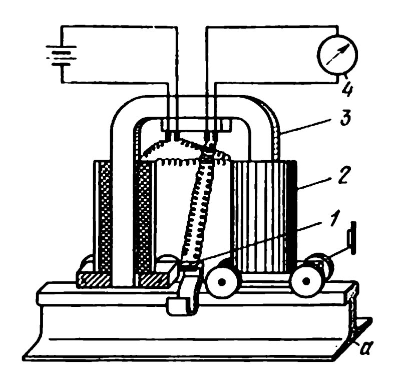



Le compas à distance est constitué par deux potentiomètres *1* et *2* dont chacun est muni de trois balais mobiles décalés de 120°. Les balais *3* du potentiomètre *1* sont connectés aux balais homologues *4* du potentiomètre *2*. Les enroulements d'un galvanomètre à trois bobines, constitué par un aimant permanent *5* placé à l'intérieur de trois cadres mobiles *6*, sont intercalés dans la rupture des fils de connexion. Si les balais *3* et *4* sont mis sous un potentiel égal, aucun courant ne circule dans la ligne de connexion. Les balais *3* sont liés à l'aiguille aimantée *7* du compas. En cas de déviation de l'aiguille *7*, et donc des balais *3* également, d'un certain angle, un courant apparaît dans les enroulements du galvanomètre, et

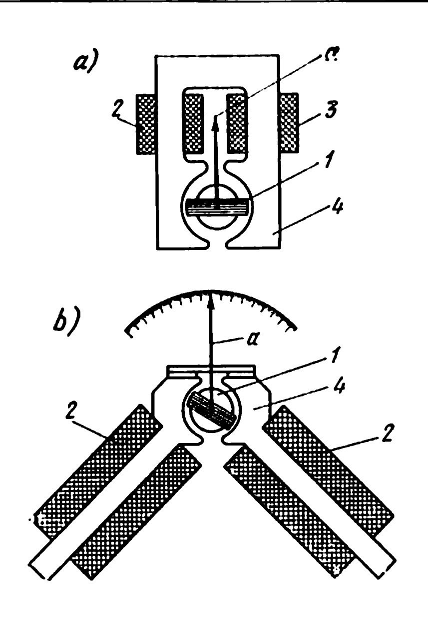
les cadres *6* provoquent un déplacement des balais *4* du potentiomètre *2* au moyen du levier *8*. Les enroulements du galvanomètre sont intercalés sur la ligne de connexion de telle façon que les balais *4* du potentiomètre *2* tournent dans le même sens que ceux du potentiomètre *1*. Les cadres *6* du galvanomètre entraînent en rotation les balais *4* du potentiomètre *2* jusqu'à ce qu'ils soient mis sous un potentiel égal à celui des balais *3* du potentiomètre *1*. L'angle de déviation des balais *4* du potentiomètre *2* sera égal à l'angle de rotation des balais *3* du potentiomètre *1*. Ainsi est réalisée la transmission à distance de la déviation de l'aiguille aimantée *7*. L'indicateur de déviation représente un disque avec repère et une figurine d'avion *9* solidaire des cadres mobiles *6* du galvanomètre. La figure *a* montre la chaîne cinématique, et la figure *b*, le schéma électrique du compas à distance.

| 1105 | MÉCANISME DU DÉTECTEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE DES DÉFAUTS DE RAILS | EIC ME |
|---|---|---|

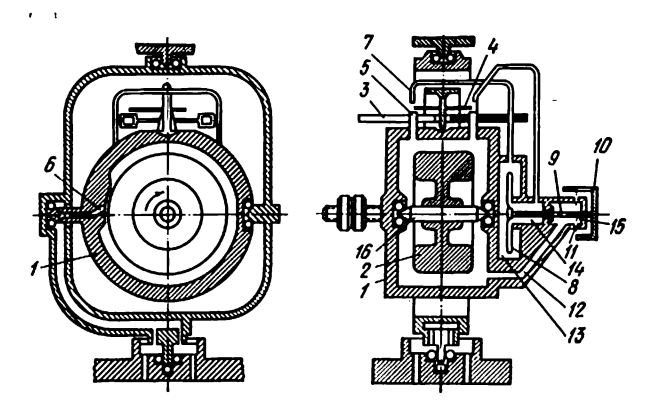



Cet appareil sert à contrôler les rails de chemin de fer. On met sur le rail à contrôler *a* la bobine détectrice mobile *1*, et par-dessus celle-ci, la bobine d'aimantation *2* alimentée en courant continu. Le noyau *3* ferme le circuit magnétique. Si le rail *a* n'a pas de défauts, le mouvement uniforme de la bobine détectrice *1* liée au galvanomètre *4* ne provoque aucune déviation de l'aiguille de ce dernier. En présence de criques ou cavités dans le corps du rail, l'aiguille dévie; on peut localiser le défaut et apprécier son importance d'après la déviation de l'aiguille.

| 1106 | MÉCANISME DE L'AMPÈREMÈTRE FERRODYNAMIQUE À COURANT CONTINU | EIC ME |
|---|---|---|



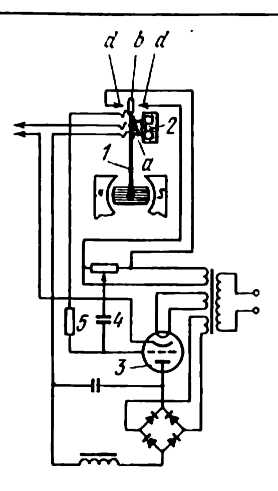

Lorsqu'on excite les bobines *1*, *2*, *3*, la bobine mobile *1* tourne. Le champ électromagnétique des bobines fixes *2* et *3* est renforcé par le champ d'un aimant permanent *4*. La déviation de la bobine mobile *1*, indiquée par l'aiguille *a*, est définie par l'intensité du courant circulant dans les bobines. La figure *a* montre un ampèremètre à circuit magnétique fermé, et la figure *b*, un ampèremètre à circuit magnétique ouvert.



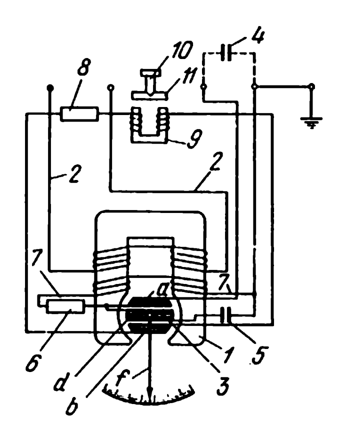

Le principe de fonctionnement du compas gyromagnétique est basé sur les propriétés d'un gyroscope à trois degrés de liberté dont on oriente l'axe suivant le méridien magnétique. L'effort d'orientation est fourni par la réaction d'un courant d'air. L'élément sensible retenant l'axe du gyroscope dans le plan du méridien magnétique est un circuit magnétique constitué par deux aimants parallèles *3* montés sur un pivot vertical. Le système de correction est installé sur le cadre intérieur d'un joint universel. Ce cadre est réalisé sous forme d'une gaine étanche *1* renfermant le rotor *2*. Le circuit magnétique *3* tourne librement autour de son axe vertical et porte un excentrique *4* sous lequel sont disposées deux tuyères à air *5* sortant de la gaine *1*. La ligne réunissant les centres des tuyères est parallèle à l'axe du rotor *2*. Le rotor est entraîné en rotation par un jet d'air issu de la tuyère *6*. Une petite partie d'air sortant de la gaine *1* va alimenter les tuyères verticales *5* et, si les aimants *3* restent parallèles à l'axe *16* du rotor, s'en échappe de part et d'autre de l'excentrique *4* en deux courants d'air de puissance égale. Si l'axe *16*

du rotor est orienté autrement que le long du méridien magnétique, une des tuyères se démasque plus que l'autre et laisse s'échapper une veine d'air plus puissante. La sensibilité de l'appareil se trouve augmentée, lorsqu'on utilise un relais pneumatique qui accentue la différence de pressions des courants d'air issus des tuyères *5*. A cet effet, ce relais est équipé de deux tuyères d'admission *7* renversées, situées au-dessus des tuyères *5* et reliées par des tubes aux chambres étanches *13* et *14*. Les chambres sont séparées par une membrane de caoutchouc *8* dont le centre, muni d'un axe *9* et d'un obturateur *10*, peut se déplacer en translation. Les tuyères d'admission *7* encaissent la pression des jets d'air sortant de la gaine *1*. Si un jet est plus fort que l'autre, la membrane *8* se déplace d'un côté ou de l'autre sous l'action de la différence de pressions. La masse principale de l'air sortant de la gaine *1* est envoyée par le canal *12* dans la chambre à air *15*, d'où l'air sort vers le bas et vers le haut par deux courants puissants à travers deux fentes *11*. L'obturateur *10* situé contre ces fentes masque à moitié chacune de celles-ci, quand la membrane *8* occupe sa position médiane. Si la membrane *8* s'infléchit vers la droite, l'obturateur *10* masque la fente supérieure et démasque la fente inférieure ; si la membrane *8* s'infléchit vers la gauche, la fente supérieure se trouve ouverte, et la fente inférieure se ferme. La force de réaction du courant d'air à travers la fente correspondante *11* fait précessionner le gyroscope en direction du méridien magnétique. Dès que l'axe de gyroscope est venu se confondre avec le plan du méridien, les aimants *3* s'orientent parallèlement à l'axe *16* du rotor *2*, et les pressions dans les tuyères d'admission et dans les chambres *13* et *14* deviennent égales, car l'excentrique *4* masque les orifices de la même façon. En ce cas la membrane *8* et l'obturateur *10* se mettent au milieu, et la précession du gyroscope cesse, par suite de la compensation mutuelle des réactions des courants d'air. Le maintien de l'axe de gyroscope en parallélisme au méridien magnétique en plan horizontal est assuré par un système de correction à pendule, pareil à celui d'un horizon artificiel.

| 1108 | MÉCANISME DU CAPTEUR ÉLECTRONIQUE À DISTANCE | EIC ME |
|---|---|---|

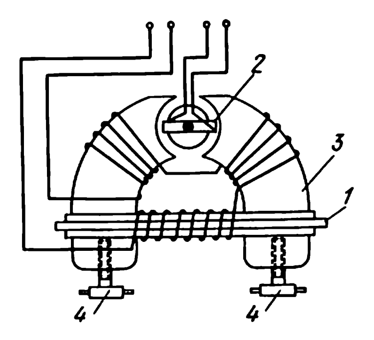



Un couple de torsion proportionnel à la grandeur mesurée agit sur l'aiguille *1* dotée d'une bobine *a* et d'un contact d'extrémité *b*. La bobine *a* tourne à l'intérieur d'un aimant creux *2*, tandis que le contact *b*, relié à la grille de la triode *3*, passe d'un contact fixe *d* à l'autre. Les contacts fixes *d* amènent une polarisation positive ou négative qui fait varier le courant d'anode du tube *3*. Dans les conditions normales, le couple de torsion engendré par le courant de la bobine *a* doit faire équilibre au couple créé par la grandeur mesurée. Si cette grandeur change, le couple varie, et l'aiguille *1* passe à l'un des contacts fixes *d*. Le courant d'anode commence alors à décroître ou à croître jusqu'à ce que les couples de torsion se fassent équilibre et que l'aiguille *1* se décolle du contact *d*. La bobine *a* est insérée dans le circuit anodique de la triode *3*, qui réunit en série des indicateurs et enregistreurs placés à distance (non figurés). Un condensateur *4* et une résistance *5*, branchés en parallèle sur la grille du tube *3*, servent à emmagasiner un voltage nécessaire. Le système envoie donc dans la ligne un courant continu proportionnel à la grandeur mesurée.



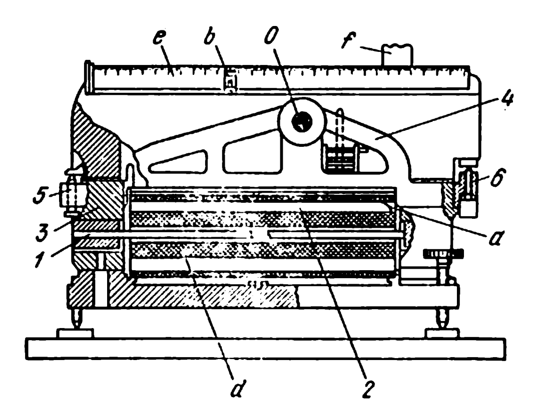

L'équipage mobile *3*, composé de trois bobines coaxiales *a*, *d* et *b*, est placé dans le champ de l'électro-aimant *1* à enroulement d'excitation *2*. Les bobines *a* et *d* sont branchées en opposition. La capacité à mesurer *4* est connectée en série avec la bobine *a*; la capacité de référence *5* est connectée en série avec la bobine *d*. On branche ces deux circuits sur l'enroulement *7* de l'électro-aimant *1* protégé par une résistance *6*. L'enroulement *7* est le secondaire d'un transformateur, dont le primaire est constitué par l'enroulement *2*. Le courant dans *2* est inductif, les courants dans *a* et *d* sont capacitifs; par suite de la transformation, ils sont déphasés de 180°, si bien que le courant d'alimentation attaquant l'enroulement *2* et le courant traversant l'équipage mobile *3* se trouvent en concordance de phase et développent un couple puissant. Les bobines *a* et *d* étant mises en opposition, l'instrument mesure la différence des courants qui traversent la capacité à mesurer *4* et la capacité de référence *5*. Le couple antagoniste appliqué à l'équipage mobile *3* portant une aiguille *f* est obtenu par le courant induit dans l'enroulement de *3*. C'est le champ alternatif de l'électro-aimant *1* qui fait naître ce courant induit. Le couple antagoniste engendré par ce courant dépend de l'intensité de courant *2* de la même façon que le couple engendré par les courants dans *a* et *d*. Pour mettre à zéro l'aiguille *f*, on déplace l'armature *11* de la self *9* par action sur la vis *10*. La self *9* et la résistance *8* sont insérées dans le circuit d'enroulement de la bobine *b*.

| 1110 | MÉCANISME DU PERMÉAMÈTRE ÉLECTRODYNAMIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



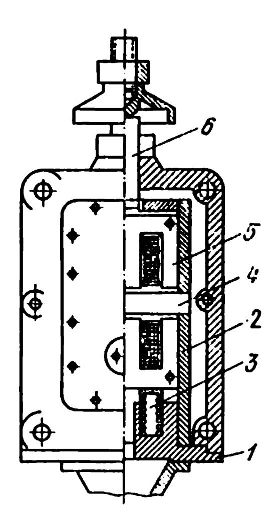

Cet instrument est destiné à mesurer l'induction magnétique. C'est un appareil électrodynamique, dont le fonctionnement est basé sur l'interaction mécanique du champ magnétique créé par l'éprouvette aimantée *1* et du champ électromagnétique engendré par le courant envoyé dans l'enroulement de la bobine mobile *2*. A la suite de cette interaction l'équilibre de la bobine se trouve perturbé; d'après la grandeur de l'angle d'écart de la bobine, on peut apprécier le degré d'induction magnétique de l'éprouvette *1* serrée dans la culasse *3* avec les vis *4*.

| 1111 | MÉCANISME DE LA BALANCE ÉLECTROMAGNÉTIQUE | EIC ME |
|---|---|---|



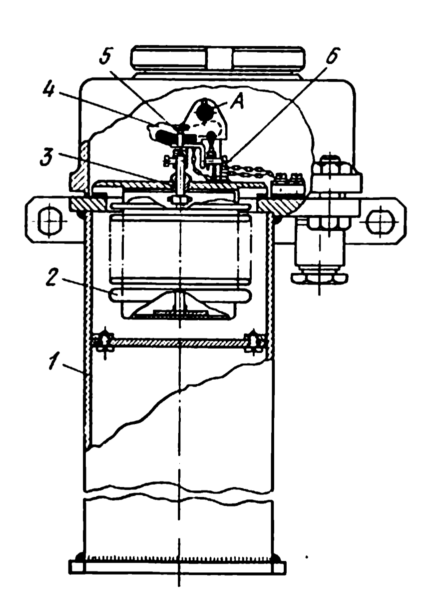

Cette balance sert à mesurer l'induction magnétique. On place la pièce *1*, dont on veut connaître l'induction magnétique, à l'intérieur de la bobine d'aimantation *2* constituée par deux bobinages superposés et mis en série de telle façon que les champs qu'ils font naître sont dirigés en opposition. Mise sous tension, la bobine *2* aimante la pièce *1* et le châssis *3*; des forces d'attraction manifestées entre les extrémités du fléau d'acier *4* et le châssis agissent sur les bras inégaux du fléau *4* et le font tourner autour de son axe fixe *O*. On peut compenser les couples de ces forces en déplaçant les masses *f* et *b* le long de l'échelle *e*. D'après la grandeur de ces masses, on apprécie l'effort d'attraction développé entre le châssis *3* et le fléau *4*, qui est proportionnel à l'induction magnétique. Le débattement du fléau *4* est limité par les vis de calage *5* et *6*. La masse *f* est utilisée pour l'étalonnage initial de la balance.

| 1112 | MÉCANISME DU CAPTEUR À INDUCTION MODÈLE TsNIITMACh POUR LA MESURE DE TENSION DE LA BANDE LAMINÉE | EIC ME |
|---|---|---|



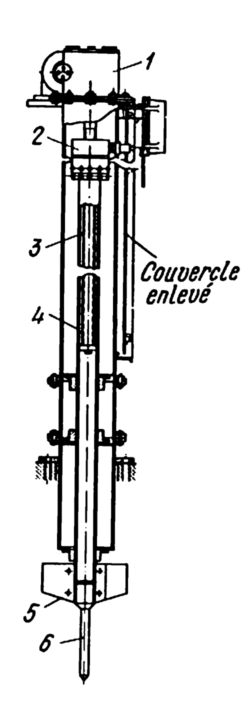

Le boîtier étanche en acier porte sur son couvercle inférieur *1* deux plaques d'acier *2* munies de rainures de guidage. Deux noyaux magnétiques *5* avec bobines, reliés entre eux par des cadres soudés en laiton, peuvent se déplacer suivant les rainures de guidage des plaques *2*. Les noyaux magnétiques *5* sont sollicités d'en bas par des ressorts *3*, et d'en haut, par une tige *6* solidaire de l'appui libre de la cage de laminoir. La fermeture des circuits magnétiques est réalisée par la lame *4* solidaire des plaques *2*. Toute variation de tension de la bande provoque un déplacement de la tige ; l'entrefer séparant le noyau magnétique supérieur de l'armature fixe diminue, tandis que l'entrefer séparant la même armature du noyau inférieur augmente ; il s'ensuit une variation de la f.é.m. enregistrée par un appareil approprié.

| 1113 | MÉCANISME DE CONTRÔLE DU NIVEAU D'UN LIQUIDE | EIC ME |
|---|---|---|




L'extrémité inférieure du tube *1* est plongée dans un liquide dont le niveau varie. Quand le niveau de liquide monte, la pression d'air dans le tube *1* croît, et la membrane en accordéon *2* se déforme. La tige *3* liée à la membrane *2* fait basculer autour de l'axe fixe *A* la fiole en verre du contacteur à mercure *4* qui, en se fermant, envoie un signal vers un enregistreur. Les vis *5* et *6* servent à régler les valeurs de la hauteur de niveau correspondant à la fermeture et à l'ouverture du contacteur.

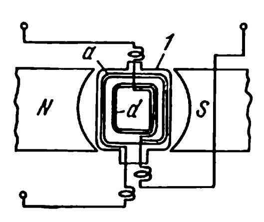
| 1114 | MÉCANISME DE L'INDICATEUR À JAUGE DU NIVEAU D'UN CORPS PULVÉRULENT | EIC ME |
|---|---|---|




La vis *3* est entraînée en rotation continue par un moteur suivi d'un réducteur *1*. Le tube *4* porte dans sa partie supérieure un écrou et une douille *2* dotée d'un galet qui coulisse dans des guidages fixes et qui fait dévier un coin de commande lors de sa descente ou de son relevage. Le tube *4*, la roue à ailettes *5* et la jauge *6* tendent à se déplacer par gravité le long du filetage non irréversible de l'arbre *3*; le tube commence donc à tourner dans le même sens que la vis *3*. Au moment où la jauge *6* se met en contact avec la surface du corps pulvérulent, le tube *4* cesse de se déplacer vers le bas; les ailettes de la roue *5* rencontrant la matière pulvérulente, la rotation du tube devient plus lente que celle de la vis; l'écrou se vissant sur la vis, le tube commence à remonter jusqu'à ce que la résistance diminue à nouveau. Pendant ces déplacements le galet de la douille *2* agit sur le coin de commande qui envoie des signaux électriques vers le système de régulation de niveau.

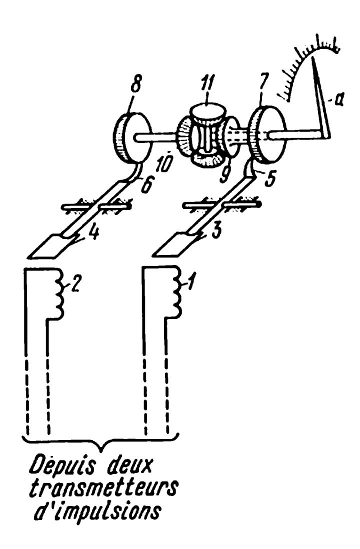
## 3. Mécanismes pour opérations mathématiques (1115-1116)

| | | |
|---|---|---|
| 1115 | **MÉCANISME POUR ADDITION DE GRANDEURS ÉLECTRIQUES** | **EIC OM** |




C'est un mécanisme magnéto-électrique, dont le cadre mobile *1* porte plusieurs bobinages superposés *a*, *d* dont le nombre est égal à celui des termes à additionner. L'angle de déviation du cadre *1* sera proportionnel à la somme des courants dans les enroulements *a*, *d*.

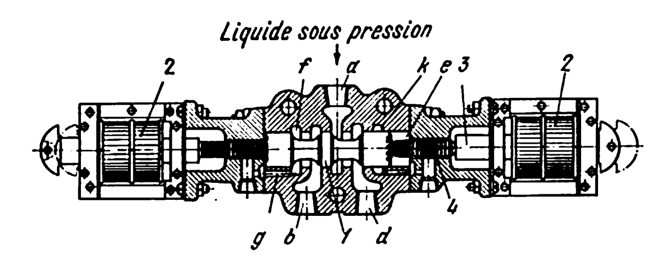
| 1116 | MÉCANISME POUR ADDITION DE GRANDEURS ÉLECTRIQUES | ElC<br>OM |
|---|---|---|




Les impulsions en provenance de deux transmetteurs attaquent les enroulements de deux instruments magnéto-électriques *1* et *2* dont les cadres mobiles *3* et *4* sont liés aux cliquets *5* et *6*. Ces derniers mettent en mouvement les roues à rochet *7* et *8* solidaires des roues dentées coniques *9* et *10* d'un différentiel à dentures *11* dont l'arbre armé d'une aiguille indicatrice *a* tourne d'un angle égal à la somme algébrique des décalages axiaux des axes commandés par les deux transmetteurs.

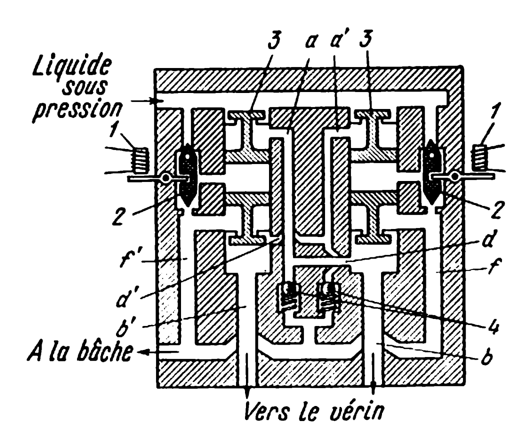
## 4. Mécanismes des étrangleurs et des distributeurs (1117-1118)

| 1117 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR ÉLECTRO-HYDRAULIQUE À TIROIR | EIC ED |
| --- | --- | --- |



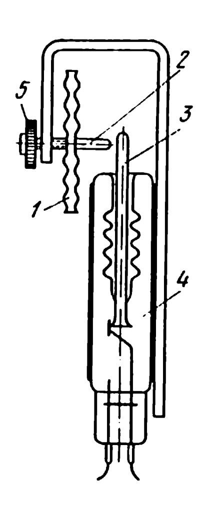

Le tiroir *1* est commandé par les solénoïdes *2* à noyau sortant qu'on met en action alternativement. Le noyau *3* du solénoïde mis sous tension fait pression sur la tige *4* qui déplace le tiroir *1*. Le liquide arrive sous pression par le canal *a*. Dans la position représentée sur la figure, lorsque le tiroir est déplacé vers la gauche, le liquide est envoyé dans le canal *d* pour s'acheminer ensuite vers la chambre de travail d'un vérin. Le liquide chassé de la chambre inactive retourne par le canal *b* et la gorge *f* à la bâche ; la gorge *k* communique elle aussi avec la bâche. Le tiroir *1* passant à droite, le liquide entré par *a* suit le canal *b*, alors que le liquide en provenance du circuit hydraulique retourne à la bâche par le canal *d* et la gorge *k*. Le liquide pénétré dans les enceintes d'extrémité *e* est éliminé à travers les canaux *g*.

| 1118 | MÉCANISME DU DISTRIBUTEUR ÉLECTRO-HYDRAULIQUE | EIC ED |
|---|---|---|



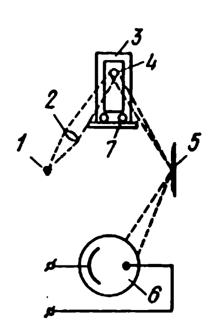

Lorsqu'on met sous tension un des électro-aimants *1*, la soupape pilote correspondante *2* descend, permettant l'amenée du liquide sous pression dans l'enceinte limitée par les pistons *3* des soupapes principales. Les pistons s'écartent, en acheminant le liquide à travers les canaux *a*, *d*, *b* vers l'une ou l'autre des chambres d'un vérin, selon que l'un ou l'autre des électro-aimants *1* fonctionne, et en reliant la seconde chambre du vérin à la bâche au moyen des canaux *b'*, *f'*. Les clapets *4* servent à soustraire le circuit à une élévation de pression excessive.

| 1119 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE DANS UN LOCAL | ElC Rg |
|---|---|---|



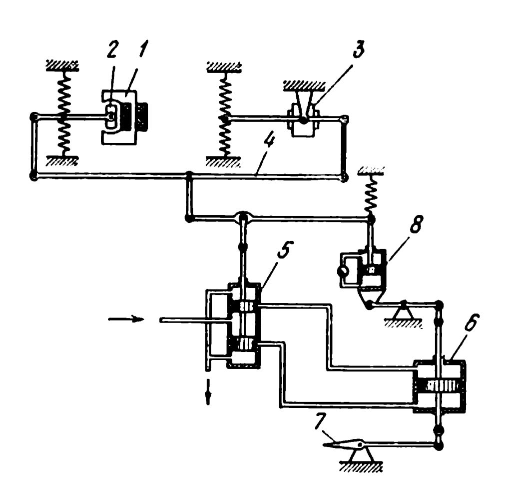

La capsule anéroïde *1* est remplie de vapeurs saturées d'un liquide. A mesure que la température ambiante croît, la capsule se dilate et, lorsqu'une certaine valeur de température est atteinte, appuie par sa tige *2* sur la tige *3* de l'interrupteur à vide *4* commandant le système de chauffage. On affiche la température à maintenir par action sur la vis *5*.

| 1120 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE À CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE | ElC Rg |
|---|---|---|



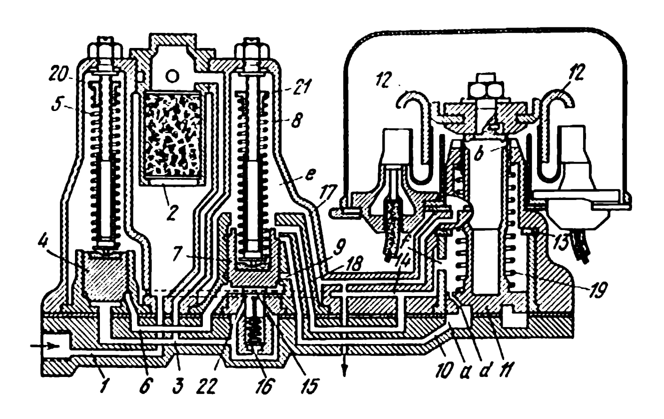

Le faisceau lumineux en provenance de la source *1* traverse la lentille *2* et tombe sur le miroir *4* du galvanomètre *3*, puis sur le miroir fixe *5* qui le renvoie vers la cellule photo-électrique *6*. La température à régler est mesurée par un couple thermique *7* associé au galvanomètre *3*. Si la température contrôlée change, le courant du thermocouple *7* varie et fait dévier le miroir *4*; l'éclairement de la cellule photo-électrique *6* change en faisant varier l'intensité du courant photo-électrique commandant un réchauffeur.

| 1121 | MÉCANISME DU STABILISATEUR AUTOMATIQUE DE CAP D'AVION AVEC COMPAS MAGNÉTIQUE | ElC Rg |
|---|---|---|




Tout écart de l'avion par rapport au cap prescrit est enregistré par le compas magnétique qui agit sur l'électro-aimant *1*. L'armature *2* de celui-ci tourne d'un angle proportionnel à la dérive de l'avion. Le gyroscope *3* mesure la vitesse angulaire de l'écart de l'avion. L'armature *2* de l'électro-aimant et la cage du gyroscope *3* sont liées au levier totalisateur *4*; les deux éléments sensibles communiquent leurs impulsions, séparément ou ensemble, à ce levier. En se déplaçant, le levier *4* entraîne le tiroir *5* qui achemine le liquide vers le servo-moteur *6* commandant le gouvernail de profondeur *7*. Le régulateur est doté d'un élément isodrome *8* réalisant une rétroaction élastique.

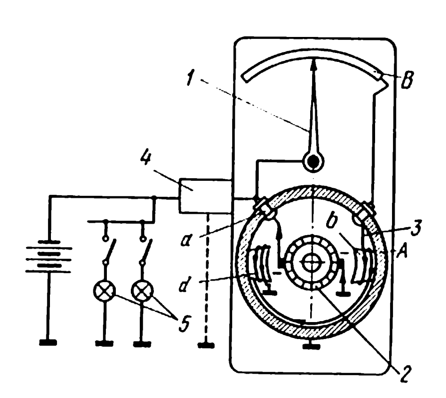
| 1122 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE PRESSION D'AIR DANS LE CIRCUIT PNEUMATIQUE | EIC Rg |
|---|---|---|




Le mécanisme sert à régler la pression d'air dans le circuit pneumatique en faisant tourner ou en arrêtant le moteur électrique qui met en action un compresseur d'air. La position d'éléments représentée sur la figure correspond à la mise en marche du compresseur. L'air comprimé en provenance de la bouteille est refoulé à travers le canal *1*, l'épurateur d'air *2* et le canal *3*. Si la pression dans le circuit pneumatique s'élève exagérément, la soupape *4* se soulève, en surmontant la résistance du ressort *5*, et laisse passer l'air comprimé vers la soupape *7* à travers le canal *6*. La soupape *7* se porte vers le haut, en surmontant la résistance du ressort *8*, et laisse passer l'air vers l'enceinte *a* située au-dessous du piston *11* à travers les canaux *9* et *10*. Le piston *11* remonte et ouvre les contacts *12* qui arrêtent le compresseur. L'air comprimé s'échappant par les orifices *d* du piston, à travers la tige du piston et par les orifices *b* est envoyé vers les arcs électriques provoqués par l'ouverture des contacts de l'interrupteur pour les éteindre. Quand le piston *11* est dans sa position haute, la pièce *13* masque les orifices *d*, si bien que l'air cesse de passer à travers la tige. L'air chassé de l'enceinte *a* s'échappe vers l'enceinte située au-dessus de la soupape

*4* à travers l'orifice *f* et le canal *14*. Les pressions au-dessus et au-dessous de la soupape *4* se faisant équilibre, la soupape *4* se ferme sous l'action du ressort *5*. L'air en provenance de la bouteille passe alors vers *a* à travers les canaux *3*, *22*, puis franchit la soupape *15* (qui s'ouvre sous la pression de l'air et du ressort *16*) et s'engouffre dans les canaux *9* et *10*. Les contacts *12* restent ouverts jusqu'à ce que la pression dans le circuit redevienne normale. La soupape *7* descend alors sous l'action du ressort *8* et fait descendre la soupape *15* qui coupe la communication entre l'enceinte *a* et la bouteille. L air s'échappe de l'enceinte *a* à travers le canal *10* vers l'enceinte *e*, puis dans l'atmosphère à travers le canal *17*. En outre, l'air s'échappe au moment initial à travers l'orifice *f* et le canal *18* également afin d'assurer une descente plus rapide du piston. Le ressort *19* fait descendre le piston *11* qui ferme les contacts électriques de mise en marche du compresseur. La limite maximale de pression d'air dans le circuit est établie par action sur l'écrou *20* réglant la contrainte du ressort *5* de la soupape de déclenchement *4*, et la limite minimale, par action sur l'écrou *21* réglant la contrainte du ressort *8* de la soupape d'enclenchement *7*, ce qui permet de régler 'n'importe quelle différence de pressions.

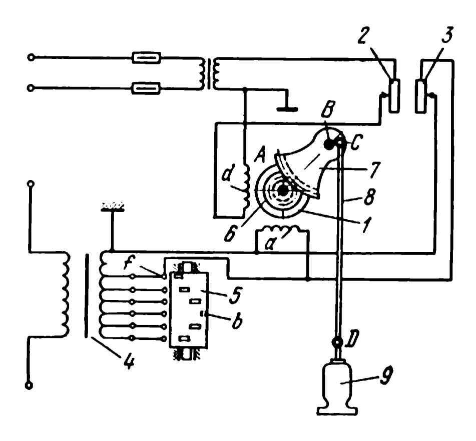
| 1123 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE TENSION DE LA DYNAMO D'AUTOMOBILE | ElC Rg |
|---|---|---|




Le mécanisme sert à maintenir la tension constante aux bornes *a* de la dynamo *A* malgré la variation du nombre de tours du rotor *2*. Le voltage de la dynamo est proportionnel au nombre de tours de son rotor *2* et à l'intensité du flux magnétique entre ses pôles *d* et *b*; donc, pour que le voltage reste inchangé quel que soit le nombre de tours, on doit faire varier le flux magnétique entre les pôles *d* et *b* en raison inverse du nombre de tours. A cet effet, on fait varier le courant d'excitation de la dynamo au moyen d'un rhéostat *B* qu'on branche en série avec l'enroulement d'excitation *3*. Le curseur *1* du rhéostat allant vers la gauche, sa résistance croît, le courant d'excitation et l'intensité du flux magnétique diminuent, ce qui fera diminuer la tension recueillie aux bornes *a* de la dynamo. Dans la partie gauche du schéma, on voit un conjoncteur-disjoncteur *4* et des appareils utilisateurs *5* représentés symboliquement.

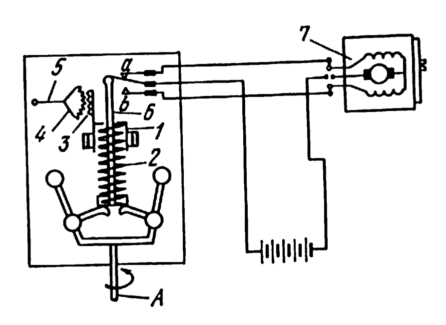
1124 **MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE PUISSANCE DE LA TURBINE À VAPEUR**



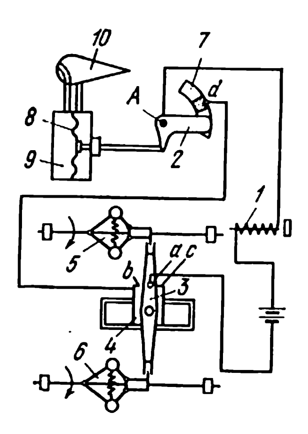

Le réglage de puissance est réalisé par action sur les organes de distribution de vapeur de la turbine. Le régulateur comporte comme élément sensible un wattmètre constitué par un enroulement de tension *a* et un enroulement de courant *d* qui produisent sur le disque d'aluminium *1* un couple défini par la puissance à régler. Le réglage initial du système est effectué à l'aide de rhéostats *2* et *3*. Par action sur le combinateur *5*, on ajoute au circuit de la bobine *a* du régulateur un nombre nécessaire de spires du transformateur à prises *4*. Lorsqu'on tourne le combinateur *5*, ses lamelles *b* ferment tel ou tel groupe de contacts *f* en changeant le voltage du secondaire du transformateur *4*. Le disque d'aluminium *1* est solidaire d'une roue dentée *6* qui fait tourner le secteur denté *7* sur son axe fixe *B* ; la rotation du secteur est transmise au piston du tiroir *9* inséré dans le circuit d'huile commandant le mécanisme de distribution de la turbine par l'intermédiaire de la tringle *8*, qui forme des couples cinématiques *C* et *D* avec le secteur *7* et le piston.

| 1125 | MÉCANISME DU RÉGULATEUR CENTRIFUGE DU PAS D'HÉLICE | ElC Rg |
|---|---|---|



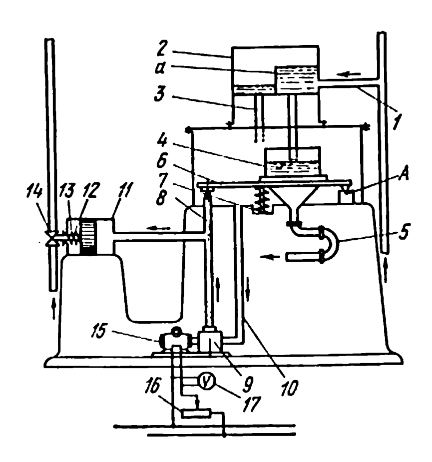

L'arbre *A* du régulateur centrifuge est entraîné en rotation par le moteur d'avion. La rondelle *1* du ressort *2* du régulateur est liée par la crémaillère *3* et le secteur *4* au levier de commande *5* destiné à régler le nombre de tours du moteur à la main en modifiant la précontrainte du ressort *2*. Le manchon du régulateur est solidaire de la tige *6* qui ferme l'un des contacts commandant le moteur électrique *7* qui change le pas d'hélice. Tant que le nombre de tours du moteur est normal, la tige *6* occupe une position intermédiaire; les deux contacts sont ouverts. Si le nombre de tours du moteur augmente, la tige *6* se soulève et ferme le contact *a*; le moteur électrique commence à tourner et fait pivoter les pales d'hélice en augmentant les pas, ce qui fait diminuer le nombre de tours. Si le nombre de tours devient trop bas, le contact *b* se ferme et le moteur électrique se met à tourner en sens inverse, de manière à diminuer le pas d'hélice.

| 1126 | MÉCANISME DU SYNCHRONISATEUR DE TRACTION D'HÉLICES D'UN AVION MULTIMOTEUR | EIC Rg |
|---|---|---|

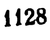



L'enroulement *1* est relié à l'axe *A* du levier *2* et au contact *a* du levier *3* fixé sur le coulisseau *4* armé de contacts *b* et *c*. Le levier *3* est assemblé avec les manchons des régulateurs centrifuges *5* et *6* entraînés en rotation par les moteurs correspondants de l'avion. Les contacts *b* et *c* sont liés au contact *d* du guide *7* conduisant le levier *2*. La rotation de ce levier est déterminée par l'inflexion de la membrane *8* installée dans la chambre *9* qui reçoit les pressions statique et dynamique d'air capté par le tube de Pitot *10*. La pression d'air dynamique développée après le décollage est suffisamment grande pour la fermeture du contact *d* au moyen du levier *2*. Si le nombre de tours d'un moteur quelconque baisse, le levier *3* tourne et rencontre l'un des contacts *b* ou *c*; l'enroulement *1* se met sous tension, et le moteur symétrique s'arrête au même instant. Si le nombre de tours change en synchronisme, le levier *3* se déplace avec le coulisseau *4*, et le contact *a* ne se ferme pas.

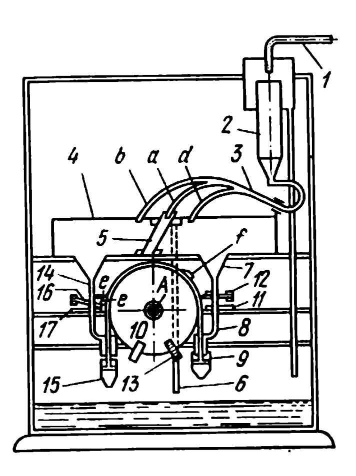
| 1127 | MÉCANISME DE TIAGOUNOV DU RÉGULATEUR DE CONSISTANCE DE LA PÂTE À PAPIER | ElC: Rg |
|---|---|---|




Une certaine quantité de pâte à papier arrive par la conduite 1 dans la cuve à déversoir 2, dont le déversoir a maintient un niveau constant de la pâte. L'excédent de pâte retourne par la conduite 3. La pâte sortant de l'autre moitié de la cuve à déversoir 2 arrive dans la cuve 4 d'où elle s'écoule librement à travers le tube 5. La cuve 4 est montée sur un levier plat 6 reposant sur son extrémité A et soutenu par le ressort 7. L'extrémité opposée du levier 6 masque l'orifice de sortie de la tuyère 8 alimentée en liquide par la pompe 9. Le retour du liquide s'effectue suivant la conduite 10. Une partie de liquide est empruntée pour alimenter un servo-moteur 11 dont le piston 12 est lié par sa tige à la soupape 14 de la valve de la canalisation d'eau. Si la pâte devient trop épaisse, le poids de la cuve 4 augmente, et le levier ferme plus étroitement la tuyère. La résistance à l'écoulement du liquide croît, ainsi que la pression du liquide refoulé par la pompe. Sollicité par la pression de liquide, le piston 12 se déplace en surmontant la résistance du ressort 13. La soupape 14 s'ouvre en augmentant la quantité d'eau qui dilue la pâte à papier. Si la consistance de la pâte devient trop faible, les éléments du régulateur se déplacent dans l'ordre contraire. Pour régler la consistance à maintenir, on change le nombre de tours du moteur 15. A cet effet, on tourne le levier du rhéostat 16 connecté au circuit d'alimentation du moteur: l'échelle du voltmètre est graduée en pour cent de la composition de la pâte. La pression de liquide dans le circuit change, le piston 12 se déplace, et la soupape 14 occupe une position différente.

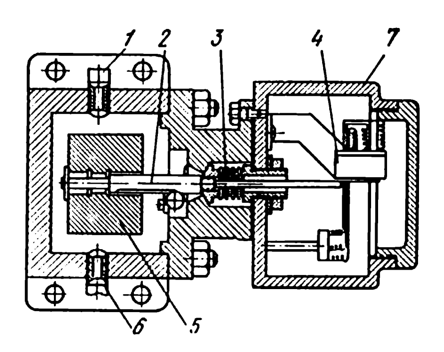


# 1128 MÉCANISME DE POLIAKOV DU RÉGULATEUR DE CONSISTANCE DE LA PÂTE À PAPIER — ElC Rg



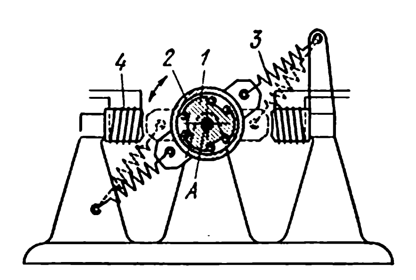

Le fonctionnement de ce régulateur est basé sur le fait que la trajectoire du jet varie en fonction de la consistance de la pâte s'écoulant à travers un orifice de faible section sous une pression constante. La pâte à papier arrive par la conduite *1* dans la cuve *2* d'où elle s'écoule en jet par le tube *3* muni de trois branches, pour pénétrer enfin dans l'enceinte *4*. Si la consistance de la pâte est bonne, elle pénètre par la branche *a* dans la cellule *5* et s'en écoule à travers le tube *6*. Si l'épaisseur de la pâte est trop forte, son jet n'atteint pas la cellule *5* mais dérive par *d*, à travers l'entonnoir *7* et le tube *8*, vers la cuve *9* à fond percé. Sollicité par le poids de la cuve pleine, le disque *10* tourne autour de son axe fixe *A* et fait pression par sa dent *f* sur la clé *12*. La clé appuie sur le contact *11* qui met en marche le moteur de commande de la vanne. La quantité de pâte envoyée pour former le mélange avec de l'eau devient moins grande, et l'épaisseur de la pâte redevient normale. La pâte s'écoulant à travers le trou de fond de la cuve *9*, celle-ci retrouve son équilibre, et le disque *10*, en tournant sous l'action du poids *13*, coupe le courant. Si la consistance de la pâte est trop faible, le jet va au-delà de la cellule *5* et traverse la branche *b* pour arriver par le tube *14* dans la cuve *15*; le disque tourne, et sa dent *e* appuie sur la clé *16* qui ferme le contact *17*; le moteur, attaqué par un courant inversé, se met à tourner en sens inverse; la vanne se soulève en augmentant l'admission de pâte jusqu'à ce que le jet de pâte retombe dans *5*; la consistance de la pâte redevient alors normale, et le courant disparaît.

1129 **MÉCANISME DU RÉGULATEUR DE NIVEAU DE LIQUIDE** ElC Rg



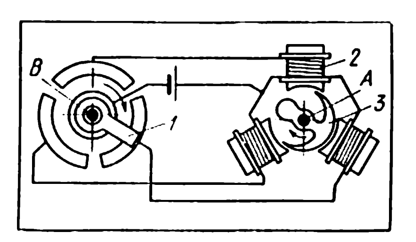

La cuve à niveau constant communique avec l'objet de régulation par les tubes *1* et *6*. Le flotteur *5* bloque la barre *2*. L'étanchéité de la cuve à niveau constant est assurée par la membrane gaufrée *3* qui permet à la barre *2* de basculer. La boîte hydrofugée *7* renferme un minirupteur *4* dont la touche est actionnée par l'extrémité droite de la barre *2*. En cas de hausse ou de baisse de niveau par rapport à l'axe de l'instrument, il se produit la commutation des contacts du minirupteur *4*.

| 1130 | MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE DU MOTEUR ÉLECTRIQUE OSCILLANT À ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES | ElC Ent |
|---|---|---|



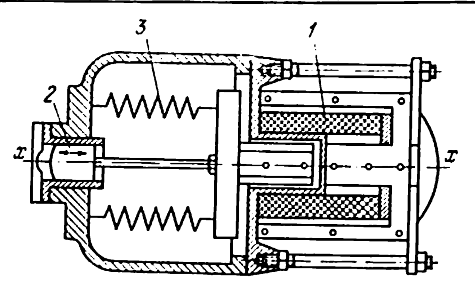

Lorsqu'un courant électrique circule dans les enroulements du rotor *1* animé de rotation autour d'un axe fixe *A*, le stator *2* du moteur électrique effectue un mouvement oscillatoire sous l'action du champ électromagnétique des électro-aimants *4* et des ressorts *3*.

| 1131 | MÉCANISME ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE ROTATION | ElC Ent |
|---|---|---|



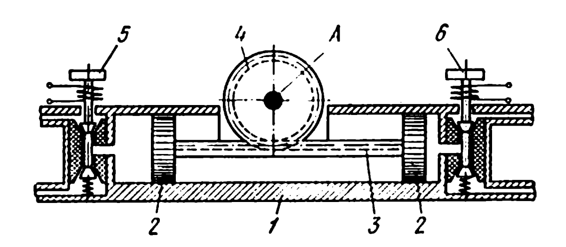

Lorsqu'on tourne la manivelle *1* autour de son axe fixe *B*, les électro-aimants *2* se mettent en circuit l'un après l'autre, et l'induit *3* tourne autour de son axe fixe *A*.

| 1132 | MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE DU COMPRESSEUR AVEC ÉLÉMENTS ÉLASTIQUES | ElC Ent |
|---|---|---|



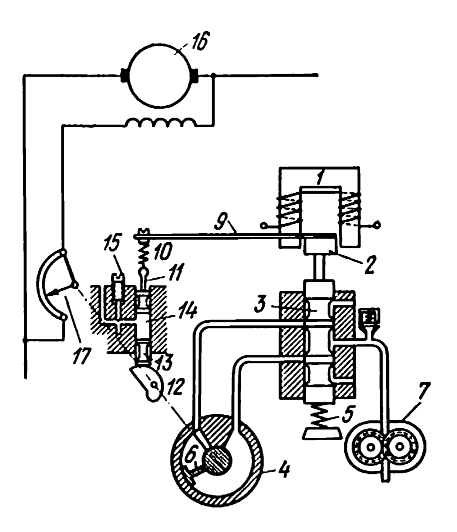

Lorsqu'un courant électrique circule dans l'enroulement de l'électro-aimant *1*, le piston du compresseur *2* effectue un mouvement oscillatoire dans la direction de l'axe $x - x$ sous l'action du champ magnétique de l'électro-aimant et des ressorts *3*.

| 1133 | MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT ÉLECTROPNEUMATIQUE DU COMBINATEUR | ElC Ent |
|---|---|---|



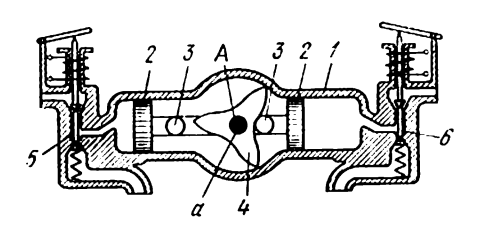

Le cylindre *1* renferme deux pistons *2* réunis par une crémaillère *3* engrenant avec une roue dentée *4* mobile en rotation, autour de son axe fixe *A*. Aux deux extrémités du cylindre sont installées deux soupapes *5* et *6* à commande électromagnétique ; leurs bobines sont insérées dans un circuit de commande. Lorsque leurs bobines sont désalimentées, la soupape *5* établit la communication entre la chambre gauche du cylindre *1* et une bouteille d'air comprimé, tandis que la soupape *6* met à l'air libre la chambre droite du cylindre *1*. Les pistons *2* occupent donc la position extrême droite lorsque les bobines sont mises hors circuit. Quand on met sous tension la bobine de la soupape *6*, celle-ci branche la chambre droite sur la bouteille, mais les pistons ne bougent pas. Lorsqu'on excite la bobine de la soupape *5*, la chambre gauche du cylindre *1* se trouve mise à l'air libre. En se déplaçant, les pistons *2* entraînent leur crémaillère qui fait tourner la roue dentée et l'arbre d'entraînement. En mettant alternativement en circuit les bobines des soupapes *5* et *6*, on obtient une rotation intermittente de l'arbre.

| 1134 | MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT ÉLECTRO-HYDRAULIQUE | ElC Ent |
|---|---|---|

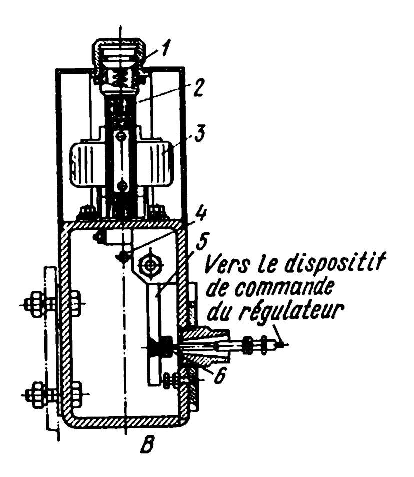



L'armature *2* de l'électro-aimant *1* est liée au tiroir *3* commandant l'arrivée de liquide au moteur hydraulique *4*. Quand le moteur *16* tourne à une vitesse prescrite, la traction exercée par l'électro-aimant *1* est compensée par le poids du tiroir *3* et par la tension du ressort *5*. Tout écart de vitesse provoque un déplacement du tiroir *3* qui envoie le liquide vers le moteur hydraulique *4* d'un côté ou de l'autre de la palette *6*. Le refoulement du liquide est assuré par une pompe à engrenages *7* qui tourne sans cesse. Le déplacement de la palette *6* a pour effet une rotation synchronisée du curseur *17* du rhéostat d'excitation. L'armature *2* est liée par le levier *9* et le ressort *10* au piston de l'amortisseur *11*. L'axe de la palette *6* porte un excentrique *12* qui déplace le piston *13*. En cas de diminution de la vitesse de rotation du moteur *16*, l'armature *2* descend et fait tourner la palette *6* et l'excentrique *12* dans le sens horaire. Le liquide comprimé dans l'enceinte *14* par le piston *13* s'écoule lentement à travers l'étrangleur à pointeau *15*; le déplacement du piston *13* s'accompagne donc d'un déplacement du piston *11* qui comprime le ressort *10*. L'effort du ressort *10* transmis par le levier *9* à l'armature *2* fait revenir cette dernière à sa position initiale. Proportionnel à la vitesse de rotation de l'arbre du moteur hydraulique *4*, cet effort l'est aussi à la vitesse de déplacement du curseur *17* du rhéostat d'excitation.

| 1135 | MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT ÉLECTROPNEUMATIQUE DE RÉCHÉTOV | EIC<br>Ent |
|---|---|---|



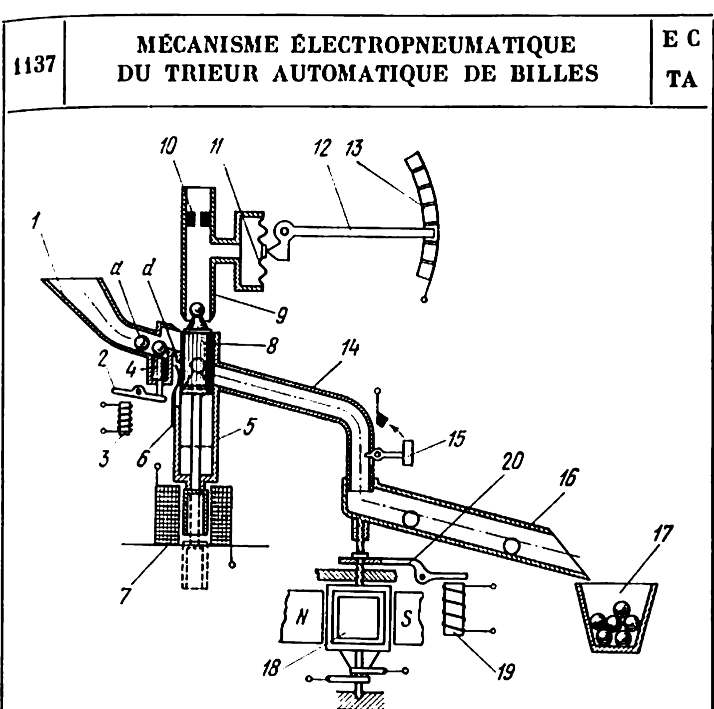

Le cylindre *1* contient deux pistons *2* réunis par une tige formée de deux lames longitudinales portant deux galets *3*. La tige présente une échancrure traversée par l'arbre *a* fixé dans le bâti et solidaire d'une came en étoile *4* libre en rotation autour de son axe fixe *A*. Aux deux extrémités du cylindre *1* sont installées deux soupapes *5* et *6* à commande électromagnétique, dont les bobines sont insérées dans un circuit de commande. Lorsque les bobines ne sont pas parcourues par le courant, les deux soupapes mettent à l'air libre les deux chambres du cylindre *1*. Lorsqu'on excite la bobine de la soupape gauche *5*, cette dernière descend et fait communiquer la chambre gauche du cylindre *1* avec une bouteille d'air comprimé. Sollicités par la pression d'air, les pistons *2* se portent vers la droite ; le galet gauche *3* fait pression sur la came *4* et fait tourner celle-ci, avec l'arbre *a*, dans le sens horaire ; cette rotation ne cesse que lorsque le galet gauche vient se placer entre deux lobes de la came, le galet droit étant situé en ce moment légèrement plus haut que le sommet du troisième lobe de la came. La bobine de la soupape gauche restant sous tension, aucune rotation de la came ne s'ensuit. Lorsqu'on excite la bobine de la soupape droite, celle-ci mettant en communication la chambre droite et la bouteille, et qu'on coupe le courant de la bobine de la soupape gauche, la came tourne encore dans le même sens.




Le noyau *2* est suspendu au ressort *1* et se trouve normalement en position haute. Lorsqu'on met en circuit les bobines de l'électro-aimant *3*, ce dernier appelle son noyau qui, en appuyant par son extrémité inférieure sur la lame-ressort *4*, fait tourner le levier *5* qui, par l'intermédiaire de la tige *6*, écarte une tuyère à jet liée au dispositif de commande d'un régulateur.

## 7. Mécanismes de triage, d'avance et d'alimentation (1137-1141)

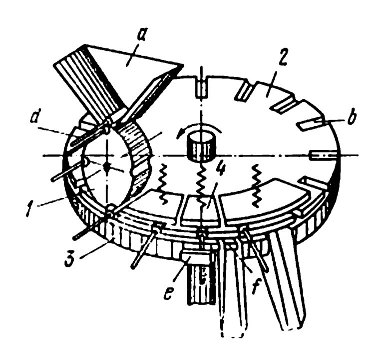
| 1137 | MÉCANISME ÉLECTROPNEUMATIQUE DU TRIEUR AUTOMATIQUE DE BILLES | E C TA |
|---|---|---|




Les billes *a* roulent dans le tube *1*; le gradin *d* les arrête. L'électro-aimant *3* étant mis sous tension, son armature *2* soulève la bille par le poussoir *4*, et la bille tombe en roulant dans le tube *5* où le ressort *6* l'arrête. Lorsqu'on met en circuit l'électro-aimant *7*, le coulisseau *8* soulève la bille jusqu'en position de mesure supérieure. Centrée dans l'alvéole du coulisseau, la bille s'introduit dans la tuyère de sortie *9* d'un instrument de mesure pneumatique, dont la tuyère d'entrée est alimentée en air comprimé. La pression

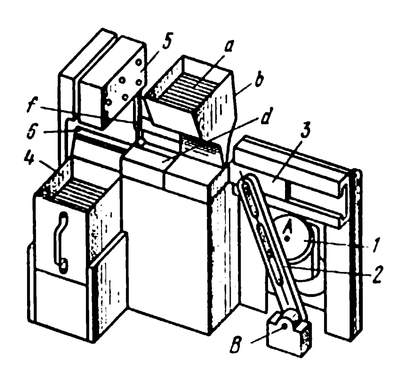
s'établissant dans le circuit de l'instrument est fonction du diamètre de la bille *a*. Sollicitée par cette pression, la membrane *11* s'infléchit en faisant glisser le levier coudé *12* sur une rangée de lamelles connectées en série d'un rhéostat *13*. La mesure terminée, l'électro-aimant *7* se met hors circuit, et le coulisseau *8* reprend sa position initiale basse. Le ressort *6* chasse la bille dans le tube *14*; en tombant, la bille fait tourner le levier *15* qui ferme des contacts alimentant l'électro-aimant *3*. La bille mesurée s'achemine vers un collecteur approprié *17* par une gouttière orientable *16*. L'orientation de la gouttière est déterminée par la rotation de la bobine *18* alimentée en courant continu par l'intermédiaire du rhéostat *13*. C'est la position du levier *12* (donc le diamètre de la bille mesurée) qui définit l'intensité du courant envoyé vers la bobine, laquelle tourne d'un angle déterminé avec la gouttière, en surmontant la résistance d'un ressort spiral. La bobine et la gouttière sont bloquées en position donnée par le levier *20* et l'électro-aimant *19*, ce dernier se mettant en action avant l'achèvement de la mesure, afin d'éviter que la bobine tourne avec le levier *12* à cause de la chute de pression subséquente à la mesure terminée.

| 1138 | MÉCANISME DE TRIAGE DU CONTRÔLEUR DIMENSIONNEL D'AIGUILLES À CONTACTS ÉLECTRIQUES | EIC TA |
|---|---|---|



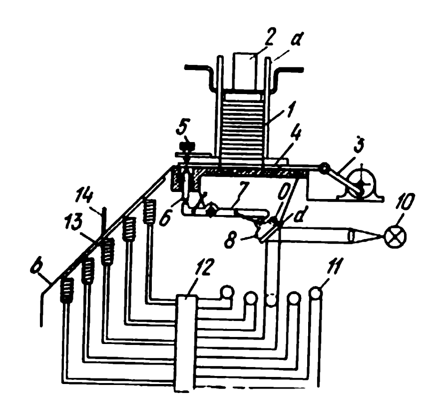

Le mécanisme est destiné à mettre au rebut les aiguilles à coudre faussées. Les aiguilles *d* provenant de la trémie *a* tombent dans les rainures du tambour *1*, puis dans les rainures radiales *b* du disque horizontal tournant *2*. Entraînées par ce dernier, elles glissent sur un disque d'acier fixe *3*. Un secteur de caoutchouc *4* appuie sur les aiguilles vers le bas. Le coefficient de frottement étant fort entre l'aiguille *d* et le secteur de caoutchouc *4* mais relativement faible entre le disque d'acier *3* et l'aiguille *d*, cette dernière roule sur elle-même en passant sous le sabot isolé *e*. Si l'aiguille est faussée, elle touche le sabot *e* et ferme le circuit électrique d'un mécanisme qui ouvre le volet de la fenêtre *f* disposée sur le trajet de l'aiguille qui y tombe.

| 1139 | MÉCANISME DE LA MACHINE AUTOMATIQUE POUR CONTRÔLE ET TRIAGE DE TIGES D'APRÈS LEUR DIAMÈTRE | EIC TA |
|---|---|---|



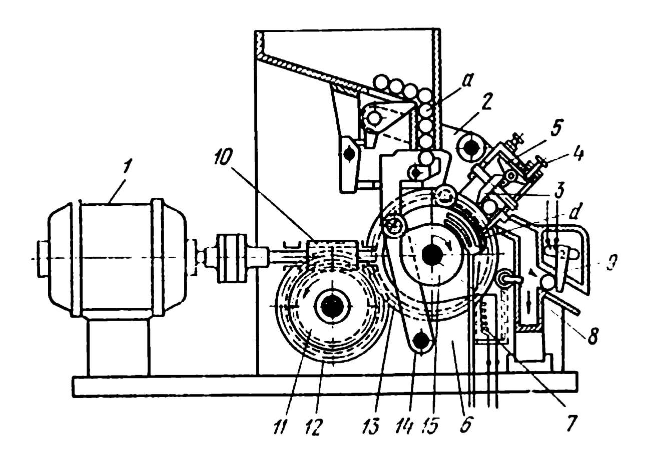

La manivelle *1* entraînée en rotation autour d'un axe fixe *A* fait tourner la coulisse *2* autour d'un axe fixe *B* ; la coulisse imprime un mouvement rectiligne alternatif au coulisseau *3*. Un poussoir commandé par le coulisseau *3* présente les tiges à contrôler *a* en provenance du magasin *b*, une à une, sur le prisme *d*, sous la touche de mesure *f* du contrôleur dimensionnel électrique à induction *5*. Le contrôleur *5* envoie une impulsion, formée en fonction du diamètre de la tige contrôlée *a*, vers un relais électronique qui fonctionne en mettant le volet *6* à une position correspondant aux résultats de mesure ; au moment où le poussoir présente pour le contrôle la pièce suivante, la tige mesurée tombe dans une boîte de classement appropriée *4*.

| 1140 | MÉCANISME DE LA MACHINE AUTOMATIQUE POUR CONTRÔLE ET TRIAGE DES SEGMENTS DE PISTON | EIC TA |
|---|---|---|



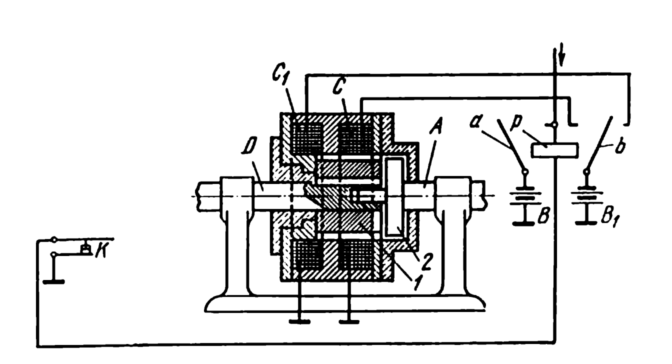

Les pièces à trier *1* sont rangées en pile entre les colonnes-guides *a* et poussées vers le bas par le poids *2*. L'élément *3* mû par un moteur déplace la glissière *4* qui entraîne par ses butées une pièce après l'autre et la fait passer entre deux mâchoires de contrôle *5* et *6*. La position de la mâchoire supérieure *5*, réglable au moyen d'une vis, est choisie en fonction de la tolérance sur la dimension de la pièce. La mâchoire inférieure *6* liée aux leviers *7* et *8* se déplace par rapport à la mâchoire supérieure *5* d'une valeur correspondant à l'épaisseur de la pièce à contrôler *1* passant par les mâchoires *5* et *6*. La position prise par la mâchoire *6* au moment de mesure de la pièce détermine la position du miroir *d* fixé sur le levier *8* qui tourne sur son axe fixe *O*. Le faisceau lumineux émis par la source *10* est renvoyé par le miroir *d* vers l'une des cinq cellules photo-électriques au sélénium *11*. Le courant électrique produit par la cellule est envoyé dans l'amplificateur *12*. En fonction de la dimension réelle de la pièce, la lumière tombe sur telle ou telle cellule qui fait fonctionner tel ou tel électro-aimant *13*: un volet *14* ouvre une fenêtre appropriée sur le plan incliné *b* où tombe la pièce contrôlée. En cas de présentation d'une pièce défectueuse, le système ne fonctionne pas, toutes les fenêtres restent fermées, si bien que la pièce à rebuter glisse sur le plan incliné et va aux rebuts.

| 1141 | MÉCANISME DU CONTRÔLEUR-TRIEUR AUTOMATIQUE | EIC TA |
|---|---|---|



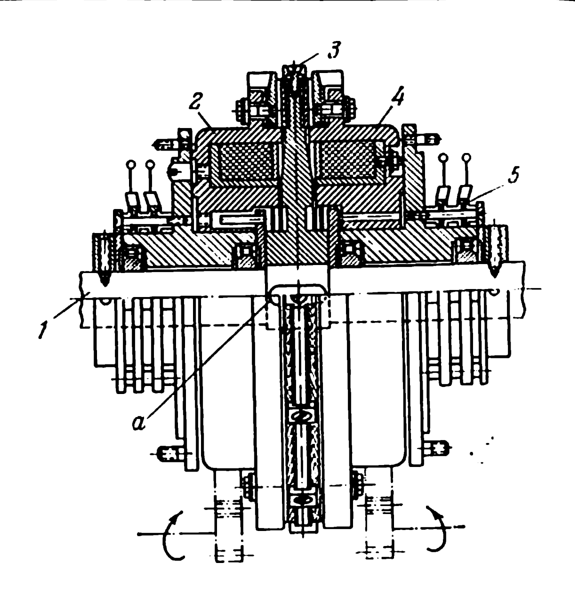

Le mécanisme est destiné au contrôle du diamètre et de l'ovalité des pièces cylindriques et réalise leur rotation nécessaire pour la mesure. La pièce *a* est présentée sur le tambour rotatif *6* muni d'un aimant *d* en forme de secteur. Le moteur électrique *1* entraîne le tambour *6* en rotation par un couple à vis sans fin *10*, *11* et un couple d'engrenages *12*, *13*. Roulant sur le tambour *6*, la pièce *a* est retenue par les mâchoires de mesure *3* montées sur le levier *2*. Sous l'action de l'aimant *d* du tambour rotatif *6*, la pièce *a* tourne entre les mâchoires qui déplacent le levier *5* se trouvant en contact avec les vis *4*. Le contrôle terminé, le levier *2* se soulève, et l'électro-aimant *7*, en actionnant les volets *8* ou *9*, selon les résultats du contrôle, achemine la pièce vers l'une ou l'autre des conduites. La présentation des pièces *a* à partir de la trémie est réglée par le levier *14* qui oscille sous les impulsions de la came *15* entraînée en rotation avec le tambour *6*.

| 1142 | MÉCANISME D'EMBRAYAGE ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE | EIC Ac |
|---|---|---|



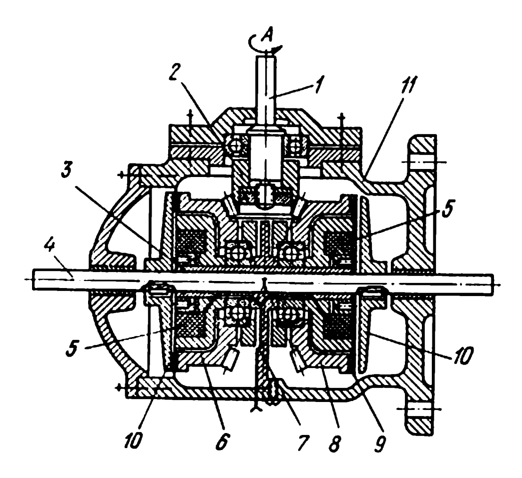

Attaqué par une impulsion de courant, le relais de mise en marche *p* attire ses palettes *a* et *b* et les retient grâce au courant en provenance de la batterie *B*, qui traverse le relais *p* et le contact *K* avant d'aboutir à la masse. Le courant produit par la batterie $B_1$ va alimenter l'enroulement *C*. Le flux magnétique produit par cet enroulement fait glisser le cylindre *1* vers la droite le long de l'axe de l'élément mené et l'applique contre le disque *2* emmanché sur l'axe moteur *A*. Le disque *2*, en tournant, entraîne en rotation l'axe *D*. L'axe porte une came qui ouvre le circuit et débranche le relais. Le courant fourni par la batterie $B_1$ s'achemine alors vers l'enroulement $C_1$. L'axe *D* cesse de tourner, car le cylindre *1* se sépare du disque *2* et se porte vers la gauche.

| 1143 | MÉCANISME DE L'ACCOUPLEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE RÉVERSIBLE | EIC Ac |
|---|---|---|



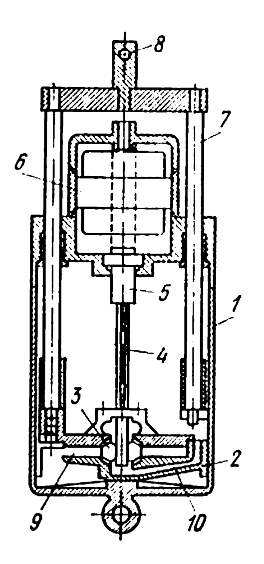

Les électro-aimants *2* et *4* tournent avec leurs enroulements d'excitation dans les sens opposés. Selon qu'on met sous tension l'un ou l'autre des enroulements au moyen des contacts *5*, l'armature *3*, clavetée sur l'arbre *1*, inverse le sens de rotation de l'arbre en s'attirant à l'électro-aimant droit *4* ou gauche *2*.

| 1144 | MÉCANISME DE L'ACCOUPLEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE RÉVERSIBLE | EIC Ac |
| --- | --- | --- |



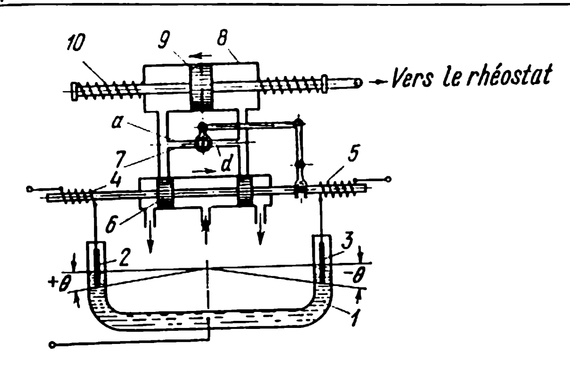

L'arbre *1* est entraîné en rotation autour d'un axe fixe *A*. La roue dentée conique *2*, solidaire de l'arbre *1*, engrène avec les roues dentées coniques évidées *6* et *8* qui renferment des électro-aimants fixes. Les corps des électro-aimants sont montés sur une douille commune *3* dont la rotation est interdite par une cloison *7* prévue sur le boîtier *11*. Les armatures *10* clavetées sur l'arbre mené *4* inversent le sens de rotation de l'arbre en s'attirant à l'un ou l'autre des électro-aimants *5* après la mise sous tension de l'enroulement correspondant. Les armatures *10* peuvent se déplacer légèrement en translation sur l'arbre *4*, pour assurer une bonne adhérence des armatures aux surfaces *9* en bout des roues *6* et *8*.

| 1145 | MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT ÉLECTRO-HYDRAULIQUE DU FREIN | Elc Fr |
|---|---|---|



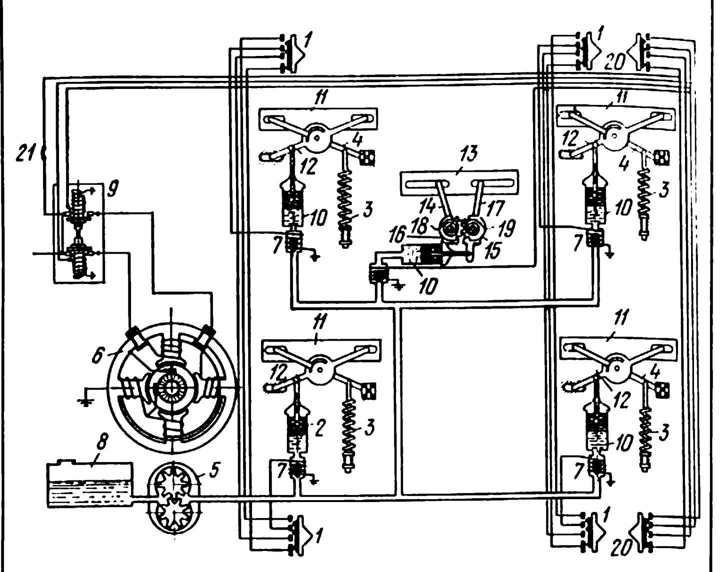

Le piston *2* lié à la pompe centrifuge *3* se déplace dans le cylindre *1* rempli de liquide. L'arbre cannelé *4* réunit la pompe *3* à la douille *5* de l'arbre du moteur *6* monté sur le couvercle du cylindre *1*. Quant on met en marche le moteur *6*, la pompe *3* fait passer le liquide de la chambre supérieure du cylindre *1* à l'enceinte au-dessous du piston *2*, la pression sous le piston *2* croît et le piston se porte vers le haut en déplaçant la barre *7* et la traverse *8* qui commandent les sabots de frein. Quand on arrête le moteur *6*, la pression sous *2* tombe. Sollicité par une masse de freinage ou un ressort (non représentés sur la figure), le piston *2* descend en reprenant sa position initiale; le liquide s'écoule alors vers le haut du cylindre *1* à travers les canaux *9* et *10*.

| 1146 | MÉCANISME DE DÉPLACEMENT AUTOMATIQUE DU CONTREPOIDS D'UNE GRUE-PONTON | EIC Dsp |
|---|---|---|



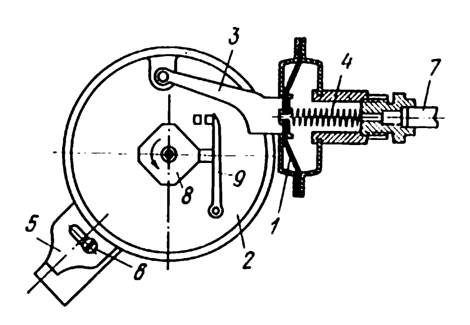

Le tube en U *1* monté sur une cloison transversale interne du ponton est rempli de mercure dans lequel sont immergées deux électrodes *2* et *3* reliées par des fils à deux bobines *4* et *5* branchées sur un circuit général. Un troisième fil aboutit au mercure. Si la bande est inexistante ou faible, les électrodes des deux bobines ferment les circuits. Si la bande dépasse une certaine valeur angulaire θ, le circuit de la bobine *4* s'ouvre. Le tiroir *6*, dont les extrémités des tiges font office de noyaux auprès des bobines, se porte vers la droite. Le robinet *7* tourne et sépare les canaux *a* et *d*. Le liquide refoulé par une pompe vers le tiroir *6* s'achemine dans la chambre droite du vérin *8* et déplace son piston *9* vers la gauche. Ce déplacement entraîne la mise en circuit d'un rhéostat de démarrage (non figuré) ; le moteur électrique commence alors à déplacer le contrepoids dans le sens convenable jusqu'à ce que, la bande redevenant tolérable, l'électrode *2* ferme la bobine *4*. Appelé par la bobine *4*, le tiroir *6* revient au milieu, et le robinet *7* remet en communication les canaux *a* et *d*. Sollicité par le ressort comprimé *10*, le piston *9* occupe une position intermédiaire. Si le ponton donne de la bande en sens inverse, un processus analogue se produit.

| 1147 | MÉCANISME DU LÈVE-GLACE ÉLECTRO-HYDRAULIQUE D'AUTOMOBILE | EIC Dsp |
|---|---|---|



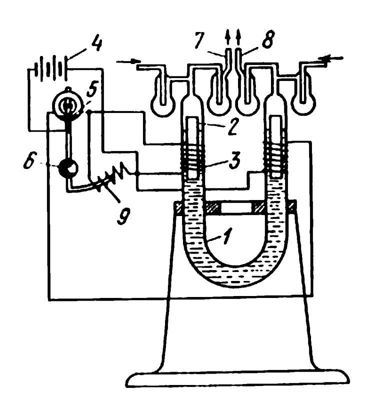

Par action sur le commutateur *1*, on ouvre l'accès à l'un des vérins *10* au moyen d'une soupape à commande électromagnétique *7*, et la pompe à engrenages *5* entraînée par le moteur électrique réversible *6* aspire ou refoule du liquide de frein dans ce vérin à partir du réservoir *8*. Si la manette du commutateur *1* est poussée vers le haut, la pompe *5* refoule du liquide dans le vérin *10* et fait monter la glace *11* à l'aide du piston *2* lié aux leviers *4* et *12* assemblés à la manière des ciseaux, en surmontant la résistance du ressort d'abaissement *3*. Si la manette du commutateur *1* est poussée vers le bas, la pompe *5* soutire du liquide de la chambre située sous le piston *2*, et le puissant ressort d'abaissement *3* baisse la glace *11*. La glace *13* de la cloison de séparation est levée par deux leviers *14* et *17* actionnés par des roues dentées *15* et *16* dotées de ressorts spiraux *18* et *19*. La glace *13* est levée ou baissée par action sur n'importe lequel des deux commutateurs *20*. Le circuit est protégé par un coupe-circuit thermique à bilame *21* et par un relais d'inversion et de blocage *9* servant à mettre en rotation le moteur électrique *6* à distance dans le sens nécessaire pour lever ou baisser les glaces et s'opposant à une mise en marche intempestive du moteur *6* dans les sens opposés simultanément.

| 1148 | MÉCANISME DU CORRECTEUR AUTOMATIQUE À DÉPRESSION D'AVANCE À L'ALLUMAGE DU MOTEUR | EIC Dsp |
|---|---|---|



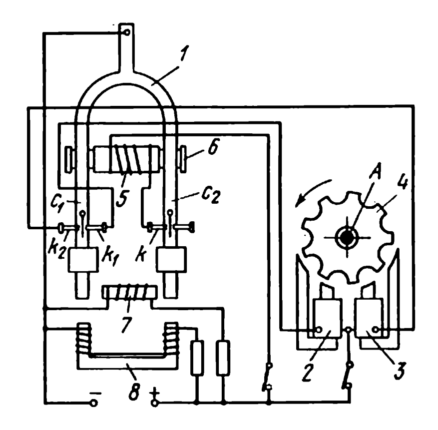

Le correcteur d'avance à dépression sert à établir l'angle d'avance à l'allumage en fonction de la charge du moteur, caractérisée par l'ouverture du papillon. Quand le papillon est grand ouvert (charge maximale), la dépression dans la tubulure *7* du carburateur est faible ; le ressort *4* repousse vers la gauche le diaphragme *1* assemblé avec le plateau mobile *2* monté dans le corps à l'aide du levier *3*. En tournant dans le sens de rotation de la came *8*, le plateau mobile *2* fait tourner le levier contacteur *9* de manière à afficher un retard à l'allumage. Le papillon se fermant (avec la diminution de la charge), la dépression dans *7* augmente, le diaphragme *1* du correcteur revient vers la droite, et le plateau *2*, en tournant, établit une avance à l'allumage. Le calage initial de l'allumage est opéré par action sur un entraîneur *5* prévu sur le corps et retenu en position donnée par une vis d'arrêt *6*. Un régulateur centrifuge d'avance doublant le correcteur à dépression (non représenté sur la figure) fait varier l'angle d'avance en fonction du nombre de tours du moteur. Au fait, l'angle d'avance établi n'est qu'une somme algébrique des angles réglés par chacun des dispositifs automatiques de réglage d'avance.

| 1149 | MÉCANISME DE LA POMPE À GAZ À DOUBLE EFFET À PISTONS FLOTTANTS | EIC Dsp |
|---|---|---|



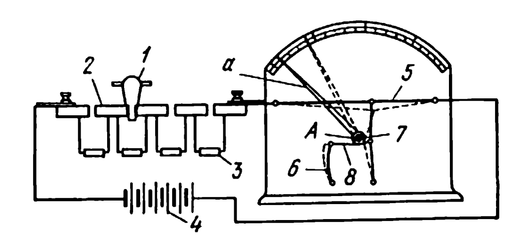

Deux pistons *2* flottant dans un tube en U *1* rempli de mercure représentent des noyaux commandés par les champs magnétiques des bobines *3*. Un pendule *6* ferme et ouvre alternativement les circuits des bobines *3* au moyen d'un contacteur à mercure *5*, branchant les bobines à tour de rôle sur la batterie *4*. Les noyaux *2* se déplacent vers le haut et vers le bas et déplacent le mercure à l'intérieur du tube; des volumes de gaz égaux traversent les valves *7* et *8* dans le sens indiqué par les flèches. Les oscillations du pendule *6* sont entretenues au moyen d'une bobine *9* alimentée sur la batterie commune *4*.

| 1150 | MÉCANISME DU VIBRATEUR DE L'APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE | EIC Dsp |
|---|---|---|



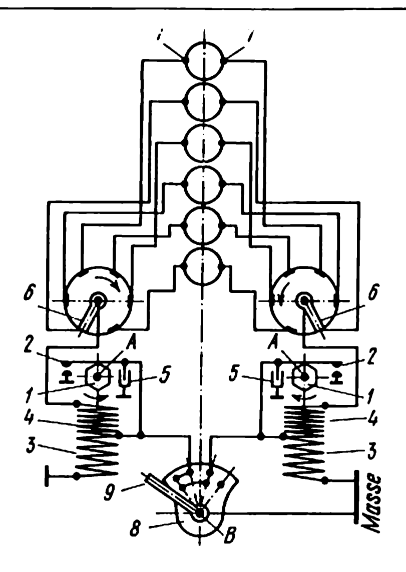

Le vibrateur *1* ferme périodiquement les circuits des électro-aimants *2*, *3* de la roue phonique *4* animée de rotation autour d'un axe fixe *A*, assurant ainsi une rotation uniforme de la roue. Au cours des oscillations du vibrateur, sa branche $C_2$ ferme périodiquement son contact qui alimente l'enroulement de l'électro-aimant d'entraînement *5*. Le noyau *6* aimanté par l'enroulement mis sous tension attire les branches $C_1$ et $C_2$ en les éloignant l'une de l autre. En ce moment le contact *k* s'ouvre, l'enroulement *5* se désalimente, les branches se rapprochent, et le contact *k* se referme. L'enroulement de l'électro-aimant *6* est parcouru donc par un courant intermittent qui fait osciller les branches du vibrateur. En oscillant, la branche $C_1$ ferme et ouvre alternativement ses contacts $k_1$ et $k_2$ qui mettent sous tension tour à tour les électro-aimants *2* et *3*; la roue phonique *4* tourne sans arrêt. On peut régler dans certaines limites la fréquence du vibrateur à l'aide des électro-aimants *7* et *8*.

1151 **MÉCANISME À ÉLÉMENT FLEXIBLE DE LA BOITE DE RÉSISTANCES D'UN INSTRUMENT ÉLECTRIQUE** EIC Dsp



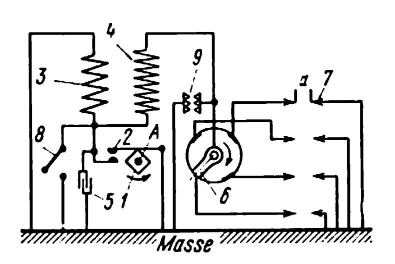

En insérant (ou retirant) les fiches *1* dans les alvéoles des plaques *2*, on met hors circuit (ou en circuit) les résistances *3* ; le voltage de la source de courant *4* restant inchangé, c'est l'intensité qui varie. Le changement d'intensité de courant affecte la température du fil métallique *5* à fort coefficient de dilatation thermique. En s'échauffant, le fil métallique *5* s'allonge et prend du mou vers le bas sous l'action de la lame-ressort *6*. Celle-ci, en s'écartant vers la gauche, tire derrière elle le fil de soie *8* entraînant en rotation le galet *7*. L'aiguille *a* fixée sur le galet *7* qu'on fait tourner autour de son axe fixe *A* se déplace en indiquant la valeur de la résistance mise en circuit.

| 1152 | MÉCANISME D'ALLUMAGE D'UN MOTEUR À SIX CYLINDRES | ElC Dsp |
|---|---|---|



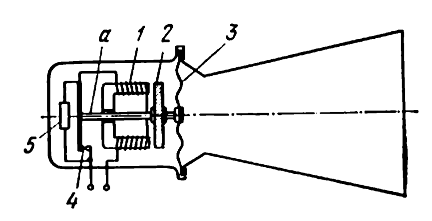

Les cames *1* étant entraînées en rotation autour de leur axe fixe *A*, les rupteurs *2* s'ouvrent en faisant naître dans les enroulements primaires *3* et secondaires *4* de l'induit des magnétos (non représentées sur la figure) une force électromotrice, l'induction étant intensifiée par des condensateurs *5*. Les distributeurs de courant *6* transmettent la force électromotrice ainsi obtenue aux électrodes des bougies *7* qui font éclater des étincelles nécessaires pour l'allumage du mélange dans les cylindres. La mise en marche et l'arrêt des deux magnétos (ensemble ou séparément) sont commandés par action sur un commutateur *8* auquel aboutissent les fils partant des primaires des magnétos. Le levier *9* du commutateur, mobile en rotation autour d'un axe fixe *B* et retenu à l'une des quatre positions fixes par un ressort, permet de mettre à la masse les extrémités des primaires en différentes combinaisons.

| 1153 | MÉCANISME D'ALLUMAGE PAR MAGNÉTO DU MOTEUR | ElC Dsp |
|---|---|---|



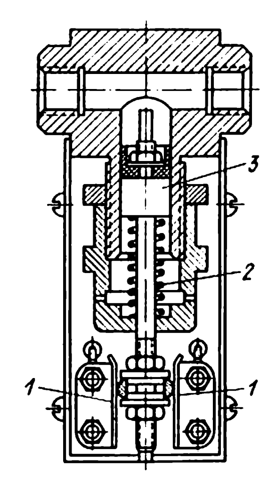

La came *1* étant entraînée en rotation autour de son axe fixe *A*, le rupteur *2* s'ouvre en faisant naître dans les enroulements primaire *3* et secondaire *4* de l'induit de la magnéto (non représentée sur la figure) une force électromotrice, l'intensité de l'induction étant augmentée grâce à un condensateur *5*. Le distributeur de courant *6* transmet l'importante force électromotrice ainsi accumulée aux électrodes des bougies *7*; surmontant la résistance de l'intervalle *a* entre électrodes, une étincelle jaillit et allume le mélange carburé. On coupe l'allumage par action sur l'interrupteur *8* qui met à la masse le primaire *3* en contournant le rupteur *2*. Il en résulte que la disjonction du rupteur ne s'accompagne pas de l'ouverture du circuit primaire, si bien que dans le secondaire *4* ne peut se développer une f.é.m. suffisante pour l'éclatement d'étincelles aux bougies. L'éclateur *9* sert à prévenir la détérioration de l'isolant au cas où l'enroulement secondaire *4* produirait une tension induite sensiblement supérieure à la normale.

| 1154 | MÉCANISME DE L'AVERTISSEUR ÉLECTRIQUE SONORE À ÉLÉMENT ÉLASTIQUE | ElC Dsp |
|---|---|---|




Lorsqu'on met en circuit la bobine de l'électro-aimant *1*, son armature *2* attire la membrane *3* et ouvre les contacts du rupteur *4* par le tenon *a*. La résistance *5* étant branchée en dérivation aux bornes du rupteur *4*, l'intensité du courant alimentant la bobine diminue à tel point que l'armature *2* et la membrane *3* reprennent leur position ancienne grâce à l'élasticité de la membrane, les contacts du rupteur se referment, et ainsi de suite. La membrane *3* commence donc à vibrer en émettant un son.

| 1155 | MÉCANISME DE L'INTERRUPTEUR PNEUMO-ÉLECTRIQUE DE FIN DE COURSE | EIC Dsp |
|---|---|---|




La fermeture des contacts de commande *1* est opérée par l'air qui fait pression sur le piston *3*, et leur ouverture, par le ressort *2*.

# Références bibliographiques


1. Артоболевский И. И., *Теория механизмов и машин*, « Наука », 1975 (Artobolevski I. I., *Théorie des mécanismes et des machines*. Editions Mir, Moscou, 1977).
2. Артоболевский И. И., Механизмы, тт. 1-4, Изд. АН СССР, 1951 (Artobolevski I., « Les mécanismes », vol. I-IV).
3. Артоболевский И. И., Левитский Н. И., Механизмы П. Л. Чебышева, в сб. « Научное наследие П. Л. Чебышева », изд. АН СССР, 1945 (Artobolevski I. I., Lévitski N. I., « Mécanismes de P. L. Tchébychev », en « Œuvre scientifique de P. L. Tchébychev » (recueil).
4. Башта Т. М., Зайченко И. З., Ермаков В. В., Хаймович Е. М., *Объемные гидравлические приводы*, « Машиностроение », 1969 (Bachta T. M., Zaitchenko I. Z., Ermakov V. V., Khaimovitch E. M. « Entraînement hydraulique volumique »).
5. Бежанов Б. Н., Бушунов В. Т., *Производственные машины-автоматы*, « Машиностроение », 1973 (Béjanov B. N., Bouchounov V. T. « Machines automatiques de production »).
6. Герц Е. В., *Пневматические приводы*, « Машиностроение », 1969 (Hertz E. V., « Systèmes d'entraînement pneumatiques »).
7. Городецкий И. Е., *Многошкальные приборы для контроля размеров в машиностроении*, Машгиз, 1950 (Gorodetski I. E., « Contrôleurs dimensionnels à échelles multiples en construction mécanique »).
8. Домбровский Н. Г., Жуков П. А., Авенрин Н. Д., *Экскаваторы*, Машгиз, 1949 (Dombrovski N. G., Joukov P. A., Avenrine N. D., « Les excavateurs »).
9. Зузанов Г. И., *Агрегатные станки*, Машгиз, 1948 (Zouzanov G. I., « Machines-outils en éléments normalisés »).
10. Кожевников С. Н., *Механизмы*, « Машиностроение », 1965 (Kojevnikov S. N., « Les mécanismes »).

11. Кожевников С. Н., Пешат В. Ф., *Гидравлические и пневматические приводы металлургических машин*, « Машиностроение », 1973 (Kojevnikov S. N., Pechat V. F., « Systèmes d'entraînement hydrauliques et pneumatiques de machines métallurgiques »).
12. Лосиевский В. Л., *Автоматические регуляторы*, Изд. АН СССР, 1946 (Lossievski V. L., « Régulateurs automatiques »).
13. Малов А. Н., *Автоматическая загрузка металлорежущих станков*, Машгиз, 1947 (Malov A. N., « Chargement automatique des machines de coupe des métaux »).
14. « Машиностроение », Энциклопедический справочник, тт. I-IV, Машгиз, 1947 (Encyclopédie « Construction mécanique », en quatre volumes).
15. Петрокас Л. В., Шниров Л. А., *Машиностроительная гидравлика*, « Машиностроение », 1971 (Pétrokas L. V., Chnirov L. A., « L'Hydraulique dans la Construction mécanique »).
16. « Пневматические системы управления станками, процессами и другими машинами », НИИмаш, 1971 (« Systèmes pneumatiques de commande de machines-outils, processus et autres machines »).
17. AWF Getriebläter, 1930.
18. Jones D. F., *Ingenious Mechanisms*, v. I, II, 1945.
19. Meyer zur Capellen W., *Mathematische Instrumente*, 1941.

## Revues et périodiques

« Boumajnaia promychlennost » (Industrie du papier).
« Stanki i instroument » (Machine-outil et Outillage).
« Feinmechanik und Präzision ».
« La Machine Moderne ».
« Machinery ».
« Machine Design ».
« Machinenbau ».
« Product Engineering ».
« VDI ».
« Werkstatt und Betrieb ».

# INDEX ALPHABÉTIQUE

## À NOS LECTEURS

Les Editions Mir vous seraient très reconnaissantes de bien vouloir leur communiquer votre opinion sur le contenu de ce livre, sa traduction et sa présentation, ainsi que toute autre suggestion. Notre adresse : Editions Mir, 2, Pervi Rijski péréoulok, Moscou I-110, GSP, U.R.S.S.

*Imprimé en Union Soviétique*

AIDE-MÉMOIRE
DE RÉSISTANCE
DES MATÉRIAUX

par G. Pissarenko,
A. Yakovlev,
V. Matvéev

Ce livre contient des renseignements sur des questions fondamentales de la théorie de résistance des matériaux ainsi que des données de référence indispensables pour les calculs de résistance dans la pratique de l'ingénieur.
Cet aide-mémoire est destiné aux élèves des écoles techniques supérieures, aux ingénieurs des bureaux d'études; il sera également utile aux boursiers de thèse, aux professeurs ainsi qu'aux chercheurs qui s'occupent des problèmes de la résistance.

SIMILITUDE
ET DIMENSION
EN MÉCANIQUE

par L. Sédov

Écrit par un savant soviétique éminent, ce livre a été conçu dans le but de familiariser le lecteur avec les méthodes usuelles de la théorie de la dimension et de la similitude et les possibilités offertes par ces méthodes. L'ouvrage peut apporter une aide précieuse à l'analyse de nouveaux problèmes et à la mise en œuvre et au dépouillement de nouvelles expériences.